

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-078165
 (43)Date of publication of application : 14.03.2000

(51)Int.Cl.

H04L 12/28
H04Q 7/22

BEST AVAILABLE COPY

(21)Application number : 11-061876

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 09.03.1999

(72)Inventor : LI JUN
ACHARYA ARUP

(30)Priority

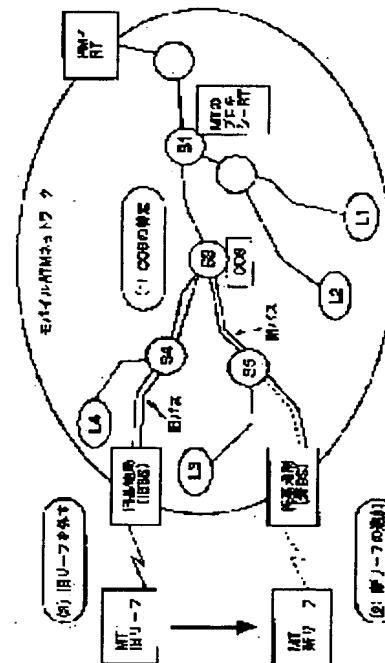
Priority number : 98 145225 Priority date : 01.09.1998 Priority country : US

(54) HANDOFF CONTROL METHOD, SWITCHING NODE, MOBILE RADIO TERMINAL AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a handoff control method capable of dealing with a point- to-multipoint(PMP) connection in a mobile ATM network by executing handoff under the control of a switching node selected as a crossover switch.

SOLUTION: A new base station having a prescribed service area is specified, and a handoff request showing information on the new base station is sent out from a former virtual circuit(VC) to a current base station. At the switching node, that handoff request is evaluated and it is judged whether that switching node is an entry border node (EBN) for covering the new base station or not. When the judged result is negative, that handoff request is passed through to the upstream side but when the result is positive, that switching node is selected as a crossover switch and under the control of that crossover switch, handoff is executed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3444220

[Date of registration] 27.06.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the approach of controlling the hand off which starts the migration terminal for PMP (Point to MultiPoint) connection in a mobile ATM network. As opposed to the step for pinpointing the new base station which has a predetermined service area, and a current base station by the old VC (Virtual Circuit) The step which sends out the hand off demand which shows the information about said new base station, The step which judges whether it is EBN (Entry Border Node) in which the hand off demand concerned is evaluated in a switching node, and the switching node concerned covers said new base station, When the step and decision which choose said switching node noting that it is a crossover switch when decision is affirmative are negative The hand off control approach characterized by having the step which carries out through [of the hand off demand concerned], and is penetrated for the upstream, and the step which performs said hand off under control of said crossover switch.

[Claim 2] In the hand off control approach according to claim 1, the step which performs said hand off The-step which sets new VC for [said] migration terminals as said new base station, The step in which the cel transmitted to said new base station in new concerned VC top is stored up temporarily, The hand off control approach characterized by including the step which performs signaling for connecting with said new VC, and the step which performs signaling for making said cel accumulated temporarily release to said migration terminal to said new base station to said migration terminal.

[Claim 3] In the step which is the hand off control approach according to claim 2, and performs said hand off, the step which stores up a cel in said new base station temporarily The step which performs signaling for performing by sending out a marker cel to said new base station, and connecting with new VC to said migration terminal The hand off control approach characterized by performing by sending out the same cel as said marker cel to said migration terminal.

[Claim 4] It is a switching node suitable for control of the hand off concerning the migration terminal for PMP (Point to MultiPoint) in a mobile ATM network. A processor, In the switching node equipped with memory in the memory concerned The step which receives the hand off demand which is a hand off demand transmitted in the old VC (Virtual Circuit) top, and shows a new base station, The step which judges whether it is EBN (Entry Border Node) in which the hand off demand concerned is evaluated and the switching node concerned covers said new base station, The step which performs said hand off as a crossover switch when said decision is affirmative, and when said decision is negative It is the switching node which the software containing the step which penetrates said hand off demand for the upstream is stored, and is characterized by said processor performing said hand off according to the software concerned.

[Claim 5] In a switching node according to claim 4, the step which performs said hand off The step which makes new VC for [said] migration terminals set it as said new base station, The step in which the cel transmitted to said new base station in new concerned VC top is stored up temporarily, The switching node characterized by including the step which performs signaling for connecting with said new VC, and the step which performs signaling for making said cel accumulated temporarily release to said migration terminal to said new base station to said migration terminal.

[Claim 6] In the step which is a switching node according to claim 5, and performs said hand off, the step which stores up a cel in said new base station temporarily The step which performs signaling for

performing by sending out a marker cel to said new base station, and connecting with new VC to said migration terminal The switching node characterized by performing by sending out the same cel as said marker cel to said migration terminal.

[Claim 7] The switching node characterized by having further the base station side transceiver section and the base station side processing section for controlling this base station side transceiver section, and transmitting and receiving radio between said migration terminals in a switching node according to claim 4.

[Claim 8] In order to make the processor of a switching node control the hand off concerning the migration terminal for PMP (Point to MultiPoint) connection in a mobile ATM network The processing which receives the hand off demand which is a hand off demand transmitted in the old VC (Virtual Circuit) top, and shows the information on a new base station, The processing which judges whether it is EBN (Entry Border Node) in which said hand off demand is evaluated and the switching node concerned covers said new base station, With the processing which performs said hand off as a crossover switch when said decision is affirmative, when said decision is negative The record medium which stored the program including the instruction which makes said processor perform processing which penetrates said hand off demand for the upstream and which said processor can read.

[Claim 9] In a record medium according to claim 8, the processing which performs said hand off The processing to which new VC for [said] migration terminals is made to set it as said new base station. The processing in which the cel transmitted to said new base station in new concerned VC top is stored up temporarily, The record medium characterized by including the processing which performs signaling for connecting with said new VC, and the processing which performs signaling for making said cel accumulated temporarily release to said migration terminal to said new base station to said migration terminal.

[Claim 10] The processing which performs signaling for processing to which said cel is temporarily stored up in said new base station being performed by sending out a marker cel to said new base station, and connecting it to new VC to said migration terminal in a record medium according to claim 9 is a record medium characterized by to be what performed by sending out the same cel as said marker cel to said migration terminal.

[Claim 11] It is the mobile radio terminal which is equipped with memory and the processor which operates according to the software stored in the memory concerned, and is used on a mobile ATM network. In the memory concerned When used for PMP (Point to MultiPoint) connection The step for pinpointing the new base station which has a predetermined service area, The step which sends out the hand off demand which shows the information on said new base station on the old VC (Virtual Circuit). The step which receives the signaling message transmitted in said old-things VC top, It is the mobile radio terminal which the software containing the step linked to new VC is stored according to said signaling message, and is characterized by the ability of said processor to perform processing according to the software concerned to the mobile radio terminal concerned.

[Claim 12] The mobile radio terminal characterized by making a processor perform said step to receive by receiving a marker cel as said signaling message in a mobile radio terminal according to claim 11.

[Claim 13] In order to make the actuation according to the hand off actuation relevant to the PMP connection in a mobile ATM network perform to the processor of a migration terminal The processing which pinpoints the new base station which has a predetermined service area, and the processing which sends out the hand off demand which shows the information on said new base station on the old VC (Virtual Circuit). The record medium which stored the program including the instruction which makes said processor perform processing which receives the signaling message transmitted in said old-things VC top, and processing connected to new VC according to said signaling message and which said processor can read.

[Claim 14] The processing which receives said signaling message in a record medium according to claim 13 is a record medium characterized by having the processing which receives a marker cel.

[Claim 15] It is the approach of controlling the hand off concerning the migration terminal for PMP (Point to MultiPoint) connection in a mobile ATM network. Pinpoint the new base station which has a predetermined service area, and a current base station is minded from said migration terminal. To said new base station, send out a hand off initiation demand message and said current base station is

minded from said new base station. The hand off initiation response message which shows the condition of the available resource in said new base station is sent out to said migration terminal. When it is shown that said hand off initiation response message of sufficient resource is available in said new base station The PMP hand off demand which shows said new base station to said current base station by the old VC (Virtual Circuit) is sent out. As opposed to EBN which is EBN (Entry Border Node) which covers said current base station and said current new base station, and was determined as a crossover switch for a transfer Send out said PMP hand off demand, and from the crossover switch concerned, send out an ADD_PARTY message to said new base station, and it sets to said new base station according to the ADD_PARTY message concerned. By setting up new VC for [said] migration terminals, and sending out a marker cel from said crossover switch to said new base station While storing up temporarily the cel to which said new VC top has been transmitted to said new base station By sending out the cel according to the marker cel concerned to said migration terminal The hand off control approach characterized by performing signaling for connecting with said new VC to said migration terminal, and performing signaling for making said cel accumulated temporarily release to said migration terminal to said new base station.

[Claim 16] Are the control approach for carrying out the hand off of the migration terminal on a mobile ATM network, and it sets to the hand off control approach for PMP (Point to MultiPoint) connection. With the 1st group relevant to the 1st base station which has jurisdiction [service area / of said migration terminal / current] While pinpointing the 2nd base station which has jurisdiction [service area / after migration of said migration terminal], when the 2nd group relevant to the 2nd base station concerned and the 3rd group in said 1st and 2nd groups' upstream have been recognized The hand off control approach characterized by choosing the specific node which fulfills predetermined conditions in the 3rd group concerned as a crossover switch, and performing said hand off under control of the crossover switch concerned.

[Claim 17] It is the hand off control approach characterized by being that are the hand off control approach according to claim 16, and said predetermined conditions can operate [as the 1st and 2nd nodes / wholly] the 1st and 2nd groups as the relative root to the 1st and 2nd nodes concerned to a case the bottom.

[Claim 18] It is the hand off control approach which is the hand off control approach according to claim 17, and is characterized by said specific root being EBN (Entry Border Node) in the group of a high order which covers the both sides of said 1st and 2nd base stations further.

[Claim 19] Are the control approach for carrying out the hand off of the migration terminal on a mobile ATM network, and it sets to the hand off control approach for PMP (Point to MultiPoint) connection. The 1st base station which has jurisdiction [service area / of said migration terminal / current], and the 2nd base station which has jurisdiction [service area / after migration of said migration terminal]. It is the group who covers the 2nd base station concerned, and is the specific node which becomes settled from the group like the bottom of the groups connected to the branch of 1 of the PMP tree taken into consideration by said PMP connection. When the group like said bottom does not cover the both sides of said 1st and 2nd base stations, it is considered that said group is the node of 1. On it The hand off control approach characterized by choosing the specific node which can operate as the root relatively in the subtree which uses a node and said 1st base station concerned as a leaf as a crossover switch, and performing said hand off under control of the crossover switch concerned.

[Claim 20] It is the hand off control approach characterized by being EBN (Entry Border Node) of the group in whom said specific node covers the both sides of said 1st and 2nd base stations in the hand off control approach according to claim 19.

[Claim 21] Are the control approach for carrying out the hand off of the migration terminal on a mobile ATM network, and it sets to the hand off control approach for PMP (Point to MultiPoint) connection. The 1st step which carries out grouping of the node which constitutes PMP connection hierarchical, The 2nd step which specifies the group who includes the both sides of said old base station and a new base station as a node, [as a crossover/overlap of a branch were not produced in said each hierarchy to said PMP connection in this time, when said new base station is held] The 3rd step which chooses the specific node which can operate as the root relatively in the subtree which uses said old base station and a new base station as a leaf as a crossover switch from the nodes

contained in said specified group. The hand off control approach characterized by performing said hand off under control of the crossover switch concerned.

[Claim 22] It is the hand off control approach characterized by said specific node being EBN (Entry BorderNode) in said specified group in the hand off control approach according to claim 21.

[Claim 23] While the PMP (Point to MultiPoint) connection which has a tree structure is formed on the ATM network and the 1st base station is included in the PMP connection concerned as a node [when the migration terminal has participated as one leaf to the PMP connection concerned through the 1st base station concerned] The 1st step for being the hand off control approach of the migration terminal at the time of the migration terminal concerned moving to the service area of the 2nd base station which is a new base station from the service area of said 1st base station, and pinpointing said 2nd base station, The 2nd step which sends out the hand off demand in which said migration terminal includes the information about said 2nd base station to said 1st base station, The 3rd step to which said 1st base station which received the hand off demand concerned from said migration terminal sends out the hand off demand concerned toward the upstream of said PMP connection, Each switching node which exists in the upstream of said 1st base station in said PMP connection The contents are referred to in response to the hand off demand concerned. About the switching node concerned itself It judges whether it is the switching node which belongs to the same peer group as said 1st and 2nd base stations in a PNNI hierarchy, and is EBN (Entry Border Node) in the peer group concerned. When decision is negative, while through [of the hand off demand concerned] is carried out and it sends out toward the upstream of PMP connection further, consequently, when decision is affirmative The hand off control approach characterized by having the 4th step chosen noting that it is a crossover switch, and the 5th step which performs said hand off under control of the switching node chosen as a crossover switch in said 4th step.

[Claim 24] In the hand off control approach according to claim 23 said 5th step The 6th step for setting new VC for [said] migration terminals (Virtual Circuit) as said 2nd base station, The 7th step in which the cel transmitted to said 2nd base station in new concerned VC top is stored up temporarily, The 8th step which performs signaling for connecting with said new VC to said migration terminal, The hand off control approach characterized by having the 9th step which performs signaling for making said cel accumulated temporarily release to said migration terminal to said 2nd base station.

[Claim 25] In the hand off control approach according to claim 24 said 7th step It is what stores up said cel in said 2nd base station temporarily by sending out a marker cel to said 2nd base station. Said 8th step The hand off control approach characterized by being what performs signaling for connecting with said new VC to said migration terminal by sending out the same cel as said marker cel in said 7th step to said migration terminal.

[Claim 26] While the 1st PMP (Point to MultiPoint) connection which has a tree structure is formed on the ATM network and the 1st base station is included in the 1st PMP connection concerned as a node [when the migration terminal has participated as a leaf of 1 to the 1st PMP connection concerned through the 1st base station concerned] It is the control approach of the hand off concerning the migration terminal at the time of the migration terminal concerned moving to the service area of the 2nd base station which is a new base station from the service area of said 1st base station. The 1st step for pinpointing said 2nd base station, and the 2nd step which sends out the hand off demand in which said migration terminal includes the information about said 2nd base station to said 1st base station, The 3rd step to which said 1st base station which received the hand off demand concerned from said migration terminal sends out the hand off demand concerned toward the upstream of said 1st PMP connection, Each switching node which exists in the upstream of said 1st base station in said 1st PMP connection The contents are referred to in response to the hand off demand concerned. About the switching node concerned itself It is the subtree contained in the 2nd PMP connection which comes to add said 2nd base station to said 1st PMP connection. It judges [consequently] about whether the requirements as the relative root in the subtree which has said 1st and 2nd base stations as a leaf are satisfied. When decision is negative While through [of the hand off demand concerned] is carried out and sending out toward the upstream of PMP connection further, when decision is affirmative The hand off control approach characterized by having the 4th step chosen noting that it is a crossover switch, and the 5th step which performs said hand off under

control of the switching node chosen as a crossover switch in said 4th step.

[Claim 27] The decision made in said each switching node in the hand off control approach according to claim 26 at said 4th step is the hand off control approach which is the switching node to which the switching node concerned belongs to the same peer group as said 1st and 2nd base stations in a PNNI hierarchy, and is characterized by being EBN (Entry Border Node) in the peer group concerned.

[Claim 28] While the PMP (Point to MultiPoint) connection which has a tree structure is formed on the ATM network and the 1st base station is included in the PMP connection concerned as a node

[when the migration terminal has participated as a leaf of 1 to the PMP connection concerned through the 1st base station concerned] It is a switching node suitable for hand off control of the migration terminal at the time of the migration terminal concerned moving to the service area of the 2nd base station which is a new base station from the service area of said 1st base station. A

processor, In the switching node equipped with memory in the memory concerned The 1st step which receives the hand off demand which is a hand off demand transmitted in the present VC top, and has the information on said 2nd base station, Said hand off demand is evaluated. The 2nd step which is the switching node to which the switching node concerned belongs to the same peer group as said 1st and 2nd base stations in a PNNI hierarchy, and judges whether it is EBN (Entry Border Node) in the peer group concerned. The 3rd step which performs a hand off as a crossover switch when said decision is affirmative, and when said decision is negative It is the switching node which the software containing the 4th step which sends out said hand off demand further toward the upstream of PMP connection is stored, and is characterized by said processor performing a hand off according to the software concerned.

[Claim 29] In a switching node according to claim 28 in said memory The 5th step which makes new VC for [said] migration terminals (Virtual Circuit) set it as said 2nd base station as said 3rd step, The 6th step in which the cel transmitted to said 2nd base station in new concerned VC top is stored up temporarily, The 7th step which performs signaling for connecting with said new VC to said migration terminal, The switching node characterized by having the 8th step which performs signaling for making said cel accumulated temporarily release to said migration terminal to said 2nd base station.

[Claim 30] It is the switching node characterized by being what is performed when said 6th step sends out a marker cel to said 2nd base station in a switching node according to claim 29, and performed when said 7th step sends out the same cel as said marker cel in said 7th step to said migration terminal.

[Claim 31] The switching node characterized by having further the base station side transceiver section and the base station side processing section for controlling this base station side transceiver section, and transmitting and receiving radio between said migration terminals in a switching node according to claim 28.

[Claim 32] While the PMP (Point to MultiPoint) connection which has a tree structure is formed on the ATM network and the 1st base station is included in the PMP connection concerned as a node [when the migration terminal has participated as a leaf of 1 to the PMP connection concerned through the 1st base station concerned] In order to make the processor which a switching node has perform hand off control of the migration terminal at the time of the migration terminal concerned moving to the service area of the 2nd base station which is a new base station from the service area of said 1st base station The 1st processing which receives the hand off demand which is a hand off demand transmitted in the present VC (Virtual Circuit) top, and has the information on said 2nd base station, Said hand off demand is evaluated. The 2nd processing which is the switching node to which the switching node concerned belongs to the same peer group as said 1st and 2nd base stations in a PNNI hierarchy, and judges whether it is EBN (Entry Border Node) in the peer group concerned, With the 3rd processing which performs a hand off as a crossover switch when said decision is affirmative, when said decision is negative The record medium which stored the program including the instruction which makes said processor perform 4th processing which sends out said hand off demand further toward the upstream of PMP connection and which said processor can read.

[Claim 33] The 5th processing to which new VC for [said] migration terminals is made to set it as said 2nd base station as said 3rd processing in a record medium according to claim 32, The 6th processing in which the cel transmitted to said 2nd base station in new concerned VC top is stored

up temporarily. The record medium characterized by having the 7th processing which performs signaling for connecting with said new VC, and the 8th processing which performs signaling for making said cel accumulated temporarily release to said migration terminal to said 2nd base station to said migration terminal.

[Claim 34] It is the record medium characterized by being what is performed when said 6th processing sends out a marker cel to said 2nd base station in a record medium according to claim 33, and performed when said 7th processing sends out the cel according to said marker cel in said 6th processing to said migration terminal.

[Claim 35] It is in the end of the ***** non-end of line which it has memory and the processor which operates according to the software stored in the memory concerned, and is used on a mobile ATM network. In the memory concerned While the PMP (Point to MultiPoint) connection which has a tree structure is formed on the ATM network and the 1st base station is included in the PMP connection concerned as a node [when the migration terminal has participated as a leaf of 1 to the PMP connection concerned through the 1st base station concerned] The 1st step for said processor to pinpoint said 2nd base station, in case the migration terminal concerned moves to the service area of the 2nd base station which is a new base station from the service area of said 1st base station, The 2nd step which sends out the hand off demand which has the information on said 2nd base station on the present VC (Virtual Circuit). The 3rd step which receives the signaling message transmitted in said present VC top, The mobile radio terminal characterized by storing the software of a suitable configuration of that a mobile radio terminal can be made to perform the 4th step linked to new VC according to said signaling message.

[Claim 36] The mobile radio terminal characterized by performing said 3rd step by receiving a marker cel as said signaling message in a mobile radio terminal according to claim 35.

[Claim 37] While the PMP (Point to MultiPoint) connection which has a tree structure is formed on the ATM network and the 1st base station is included in the PMP connection concerned as a node [when the mobile radio terminal has participated as a leaf of 1 to the PMP connection concerned through the 1st base station concerned] [in case the mobile radio terminal concerned moves to the service area of the 2nd base station which is a new base station from the service area of said 1st base station] In order to make the processor which the mobile radio terminal concerned has perform hand off actuation which does not break said PMP connection The 1st processing for pinpointing said 2nd base station, and the 2nd processing which sends out the hand off demand which has the information on said 2nd base station on the present VC (Virtual Circuit). The record medium which stored the program including the instruction which makes said processor perform 3rd processing which receives the signaling message transmitted in said present VC top, and 4th processing connected to new VC according to said signaling message and which said processor can read.

[Claim 38] It is the record medium characterized by being that to which said 3rd processing receives a marker cel as said signaling message in a record medium according to claim 37.

[Claim 39] While the PMP (Point to MultiPoint) connection which has a tree structure is formed on the ATM network and the 1st base station is included in the PMP connection concerned as a node [when the migration terminal has participated as a leaf of 1 to the PMP connection concerned through the 1st base station concerned] The 1st step for being the hand off control approach of the migration terminal at the time of the migration terminal concerned moving to the service area of the 2nd base station which is a new base station from the service area of said 1st base station, and pinpointing said 2nd base station, From said migration terminal, said 2nd base station is received through said 1st base station. Said 2nd base station to the 2nd step which sends out a hand off initiation demand message, and said 1st base station are minded. The 3rd step which sends out the hand off initiation response message which shows the condition of the available resource in said 2nd base station to said migration terminal, When it is shown that sufficient resource [in / in said hand off initiation response message / said 2nd base station] is available The 4th step which sends out the PMP hand off demand which shows said 2nd base station to said 1st base station on the present VC (Virtual Circuit), While sending out said PMP hand off demand to EBN (Entry Border Node) which belongs to the same peer group as said 1st and 2nd base stations in a PNNI hierarchy The 4th step which determines the EBN concerned as a crossover switch for a transfer in the hand off concerned, From the crossover switch concerned, it sets to said 2nd base station according to the 5th step

which sends out an ADD_PARTY message to said 2nd base station, and the ADD_PARTY message concerned. By sending out a marker cel to said 2nd base station from the 6th step which sets up new VC for [said] migration terminals and said crossover switch While storing up temporarily the cel to which said new VC top has been transmitted to said 2nd base station By sending out the cel according to the marker cel concerned to said migration terminal The 7th step which performs signaling for connecting with said new VC to said migration terminal, The hand off control approach characterized by having the 8th step which performs signaling for making said cel accumulated temporarily release to said migration terminal to said 2nd base station.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] this invention can be set to PMP connection about the approach of the hand off control for PMP (Point to MultiPoint) connection in a mobile ATM network — it receives mobile and hand off control is realized for the first time.

[0002] Moreover, this invention relates to the system relevant to the hand off control for PMP connection in a mobile ATM network. That is, this invention offers the record medium which realized the system about the hand off control for PMP connection in a mobile ATM network, the approach, and the above-mentioned approach, and recorded the program which can be read by the computer or the processor.

[0003]

[Description of the Prior Art] The Asynchronous Transfer Mode (ATM) network is supported also about PMP (Point to MultiPoint: one to many) connection while supporting PTP (Point To Point: one to one) connection. The station (game) of 1 can communicate only with other stations of 1 in PTP connection.

[0004] On the other hand, it can set to PMP connection and the station of 1 can transmit information to two or more of other stations. Thus, the station which can carry out information transmission to two or more stations is called a broadcasting station or a root station. The receiving-side station which, on the other hand, receives the information transmitted from the root station in PMP connection is called a receiving station or a leaf station. PMP connection is [like] useful to transmit information to some stations when giving a lecture in an educational site. If PMP connection is used on an ATM network, a lecture can be transmitted to the student who participates as a leaf station from the root station installed in the university side, for example.

[0005] Here, in order to make an understanding of this invention easy, vocabulary, such as a "branch", a "tree", etc. which are used for the "root" and a "leaf", and a list later, is explained briefly. First, the structure (topology) where the path is extended is called tree(Thurs.), branching by leaving from a certain starting point. This tree is equipped with the branch (branch) which connects them to two or more nodes (joint).

[0006] Also in an ATM network, the structure on the network of a certain information can be compared to a tree (tree). The part of the knot in which the tree on a network carries out branch separation can be made to be able to respond to the node on a network, and a branch can be matched with the path on the network to which between nodes is connected (link). Moreover, nodes are a switch and a router when the most.

[0007] Furthermore, in this tree, especially the node that disseminates information is called the root (root), and, on the other hand, especially the node that receives information, i.e., the node located in an end in a tree, is called a leaf (leaf). For example, when the PMP connection formed on an ATM network is compared to a tree, a root is a root station (or root node), and a leaf will be equivalent to a leaf station (or leaf node).

[0008] In addition, the specific node in a tree can be considered to be the relative root to other nodes connected to the branch which branches from there, and its branch, and a set with these relative nodes, the branch which branches from there, and the node connected to the branch is called

subtree.

[0009] In consideration of the above-mentioned point, reference is made about the configuration of an ATM network. The station which constitutes a terminal by making into a node the switching node contained in an ATM network is connected to the network. ATM switching nodes are mutually connected by the link. In PMP connection, the node to which the root station was connected is called the root node in PMP connection. Similarly, the node to which a leaf station is connected is called a leaf node. Needless to say, the leaf node of 1 may not restrict providing only the leaf station of 1 with service, but may offer service to one or more leaf stations. On the other hand, a communication link which is transmitted toward a root station is called the uphill direction communication link by getting down and calling a communication link which is transmitted toward a leaf station from a root station a direction communication link.

[0010] Drawing 1 shows the network which has two or more ATM switching nodes. Each node is connected with other nodes by the corresponding link. In drawing 1, a node is shown by the circle and, on the other hand, the link is shown by the straight line which connects between nodes. Hereafter, the same technique is used also in other drawings.

[0011] The support of a mobile terminal is also considered in the ATM network today. The ATM network in which a mobile terminal can be held is called a mobile ATM network. In a mobile ATM network, a mobile terminal (or written as only mobile or MT) performs ATM network communication through a base station (BS). In this specification, this BS is treated noting that it is a kind of a switching node notionally. But it is necessary to treat no switching nodes noting that it is BS. Here, BS shall be a specific switching node equipped with the communication equipment for communicating with MT directly.

[0012] Usually, the mobile ATM network has specified the hand off for PTP connection when MT in PTP connection moves to the service area of other BS from the service area of BS of 1. Here, the PTP connection formed on an ATM network is called PTP-ATM connection. That is, in MT, the hand off of the PTP-ATM connection is carried out between different BS. Thus, when MT moves, BS which covers the area from which MT secedes, i.e., original BS, is called the old base station or old BS. BS which, on the other hand, has jurisdiction [area /, i.e., the area which will belong newly, / the area where MT goes] is called a new base station or new BS.

[0013] In case it argues about a mobile ATM network, when using the vocabulary a "cel", derangement may arise. In the field of mobile communications, i.e., a mobile network, since vocabulary called a cel has been historically used as what points out the service area of BS, this derangement has been produced. If the contents of the preceding paragraph are put in another way after being based on these, the hand off of MT which moves to other cels from a certain cel will be carried out in a call between old BS and new BS.

[0014] On the other hand, generally in the ATM network, the "cel" is used as what points out the ATM cel which plays a role of processing and a base unit for the protocols of a switch. In order to avoid derangement, suppose in principle that an ATM cel shall be pointed out and a "cel" is called as a service area as it is about the service area of BS into this specification.

[0015] An ATM network operates according to a PNNI (Private Network to Network Interface) hierarchy. A PNNI hierarchy used to take network scalability (expandability) into consideration, and has many advantages. A PNNI hierarchy specifies carrying out grouping of the equivalent thing. If it states concretely, a PNNI hierarchy has the same policy, or classifies two or more nodes according to the reasons of belonging to the same domain, makes the assembly of the node they-classified a peer group (PG:Peer Group), will be performing still such a classification (grouping) hierarchical, and will be specified. In addition, in order to identify each hierarchy, a setup of level is performed in a PNNI hierarchy. Here, a PNNI hierarchy's concept is explained using a drawing.

[0016] Drawing 2 shows an example which carried out grouping of the node of drawing 1 in a certain level. In drawing 2, in order to make an understanding easy, the link between nodes is omitted.

[0017] Suppose that the node which is above a dotted line in drawing 2 shall be belonged to the group of 1 in detail, and this group is called Group B. Similarly, the node which has a dotted line caudad shall belong to Group A. Groups A and B are defined by the same level, and are mutually taken as an equivalent thing. That is, Group A is equivalent to Group B, and is Group's B pier.

[0018] Drawing 3 shows the grouping of the node of a low (lower level) from the level (upper level) shown in drawing 2. Here, in order to simplify, the link between nodes is omitted. In detail, the peer group A who the peer group B who consists of two or more nodes is further classified into a group B.1 and B.2, and consists of two or more nodes is classified into a group A.1, A.2, A.3, and A.4. It will be understood easily that the group of the lower level of these is mutually equivalent. That is, a group B.1 and B.2 are mutually equivalent. Moreover, a group A.1, A.2, A.3, and A.4 are mutually equivalent.

[0019] The network of a lowest level consists of two or more nodes, and each node is constituted by the switching station etc., respectively. Since all of these nodes belong to the same level, they are equivalent piers.

[0020] Generally, a switching node is named based on a group's name with which each node belongs. That is, on the top level, Group A has the switching node named A.2.1, and a group A.2 has it on the following level, and it is shown by 1 which is a switching node number in a group A.2. Thus, the name (identifier) "A. 2.1" is attached. The method of this naming is called a hierarchical nomenclature as usual.

[0021] Drawing 4 attaches a name with the nomenclature mentioned above to the switching node in the illustrated network.

[0022] Thus, a PNNI hierarchy specifies a peer group to the level of the abstract number of arbitration. This scalable PNNI hierarchy plays a role which hides any change which played a role which hides the effect of change of the network in low-ranking level from the level of a high order, and was produced in a certain peer group about peer groups from other peer groups. The ATM network which applied such a PNNI hierarchy is called a PNNI-ATM network here.

[0023] In order to support PMP connection, in the PNNI-ATM network, it must have the tree structure to which PMP connection is not contradictory for every level. If it says concretely, the root (root) of the tree in PMP connection and a leaf (leaf) are a root station and a leaf station, respectively, and, below, may only be called the root and a leaf, respectively. A leaf is connected to the root through the branch (branch) which overlaps mutually or does not cross. In order to cover the whole level from which it differs from an upper level to a lower level and to make it harmonize with the scalability of a PNNI network, the overlap of a branch and a crossover are forbidden to PMP connection. Thus, forbidding the overlap and crossover of a branch is added to the requirements for a tree structure (tree topology and demand) to a PNNI hierarchy.

[0024]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The requirements for a tree structure with which the PNNI hierarchy was burdened do not affect substantially the hand off between BS in PTP-ATM connection. Therefore, a PTP hand off is realizable with easy technique. However, this requirement for a tree structure has very serious effect on the hand off in the case of PMP-ATM connection (PMP connection formed on an ATM network). Unless desirable hand off control is proposed especially, when MT which is participating in PMP connection as a leaf station moves to the service area of new BS from the service area of old BS, there is a possibility that a crossover and overlap nonpermissible [with the hand off for moving to the bottom of new BS] between the branch concerning new BS and the branch concerning old BS may arise.

[0025] Hereafter, this condition is explained with reference to drawing 5 -12. Drawing 5 shows the instantiation-network used for the following explanation. In drawing 5, the name (address) according to an above-mentioned nomenclature is given to each switching node, and the link between switching nodes is shown in a straight line. Moreover, the root station RT is connected to the switching node B.2.4 in drawing 5. The 1st leaf station L1 is connected to the switching node A.2.3. The 2nd leaf station L2 is connected to the switching node A.4.4.

[0026] Drawing 6 shows the PMP connection established on the ATM network, in case L1 and L2 receive the information transmitted from RT. In drawing 6, A.peer group 1 all, some other switching nodes, and some links are omitted, in order to clarify drawing. PMP connection is shown by the thick deep line in drawing 6. On the other hand, the link which does not constitute PMP connection is shown by the thin thin line. PMP connection The switching node A.3.2, A.3.1 which are contained in a peer group A.3 The switching node B.2.4 contained in a peer group B.2, B.2.3, the switching node B.1.1 contained in the B.2.2; peer group B.1, and B.1.2; And A.3.4; the switching node A.4.6 contained

in the switching node A.2.3; peer group A.4 contained in a peer group A.2 and A.4.4 are included. [0027] Drawing 7 shows a part of ATM network which has the PMP connection shown in drawing 6. Here, the PMP connection shown in drawing 7 includes the mobile terminal MT as 3rd leaf station. MT is connected to the network through the switching node A.4.2, and, in addition to the switching node mentioned above, PMP connection contains the switching node A.4.3 and A.4.2. In drawing 7, the connection between MT and A.4.2 is a link for mobile communication, and is shown by the thick dotted line.

[0028] Drawing 8 shows the outline block diagram of MT. In detail, the transceiver section 10 is equipped with Antenna ANT, and radio is transmitted and received through the antenna ANT concerned. The processing section 20 for MT to enable it to participate in wireless radio is connected to the transceiver section 10.

[0029] Drawing 9 is a block diagram which illustrates roughly the switching node which operates as a base station in a mobile ATM network. In this specification, the "base station" and the "switching node" are used in the same semantics, when the most. If it says in detail, a base station 60 will be equipped with the base station side transceiver section 30 which has the antenna ANT of at least 1. Moreover, a base station 60 also has the base station side processing section 40 which controls the base station side transceiver section 30, in order to transmit and receive radio through Antenna ANT. The base station 60 also contains the switching section 50 used as an interface with the link of an ATM network.

[0030] The switching section 50 may contain the processor and the associative memory. In this case, a processor is for making it operate so that the switching section 50 may be made to participate in an ATM network according to the existing technique, and memory includes the suitable instruction which can perform actuation which requires a processor. The switching node which is not a base station does not need to have the transceiver section 30, the processing section 40, and Antenna ANT.

[0031] Drawing 10 shows a base station 60 and its service area 70. Generally, MT which consists in the service area 70 of BS communicates with the switching section 50 of an ATM network through BS60. As shown in drawing 11, in order that the service area 70 of mutually different BS may enable a continuation communication link substantially through between service areas, it has lapped slightly as it is close and is illustrated.

[0032] Here, in drawing 7, MT which is communicating through the switching node A.4.2 assumes now that it is what moved to the service area of the approaching switching node A.2.2. In this case, the reinforcement of the signal from A.4.2 decreases, and, on the other hand, the reinforcement of the signal from A.2.2 increases. If a threshold with the relative reinforcement of these two signals is reached, the hand off of the communication link will be carried out to A.2.2 from A.4.2.

[0033] Drawing 12 shows PMP connection when such a hand off is performed by easy technique. In drawing 12, some the nodes and links which are unrelated to explanation here are omitted in order to make drawing clear. In the example shown in drawing 12, in order that PMP connection may make MT participate in connection, it is extended from A.4.2 to A.2.2, and MT is communicating with the ATM network through A.2.2.

[0034] However, such a hand off is not permitted. It is because it is against the above-mentioned requirements for a tree structure to extend PMP connection between A.4.2 and A.2.2. Especially, in this connection that is not permitted, termination of the two branches from a peer group A.3 is carried out by each in the peer group A.2. If it puts in another way, so to speak, these two branches crossed ["crossing"] or "are overlapped" in a peer group A.2. Thus, the connection shown in drawing 12 is against the requirements for a tree structure about the PMP connection in an ATM network.

[0035] It is a very big neck that a hand off will break the requirements for a tree structure, when supporting PMP connection in a mobile ATM network. For this reason, at present, the mobile communication link is not supported about the PMP connection in an ATM network. Moreover, those with two or more sorts and this make still more difficult hand off control about PMP connection at PMP connection. Two or more sorts of these PMP connection is explained briefly [below].

[0036] According to the ATM Forum specification (the bibliography 12 cited below, 13 reference), there are three types of PMP connection. PMP connection of these three types is Root-Initiated-

PMP connection, Root-LIJ connection, and Network-LIJ connection. Hereafter, although each is explained in order, it must be cautious of the point specified, without PMP connection of these three types taking a mobile ATM network into consideration. If it puts in another way, PMP connection of these 3 type will not be a thing in consideration of whether it is the specific ATM network where it is specified to a general ATM network, and the ATM network offers wireless connection.

[0037] Root-Initiated-PMP connection is connection made by the root, and only the root concerned can start a signaling procedure by transmitting an ADD_PARTY message to a new leaf.

[0038] Root-LIJ-PMP connection has the description in Leaf-Initiated-Join (LIJ) by root directions. In Root-LIJ connection, a leaf can require that it should join PMP connection by sending a LEAF_SETUP_REQUEST message to the root. If this SSEJI is received, the root will start delivery and a signaling procedure for this to newly add this leaf to PMP connection for an ADD_PARTY message to that leaf.

[0039] Network-LIJ-PMP connection has the description in Leaf-Initiated-Join (LIJ) by leaf directions. In Network-LIJ-PMP connection, a leaf can require that it should join PMP connection by sending a LEAF_SETUP_REQUEST message to the root. The characteristic thing of this connection is that this demand message does not need to reach the root. A network is determined about whether there is any node which has a proxy root (namely, substitute-root) eligibility to the leaf concerned. When there is such the proxy root, that proxy root (that is, it is not the true root.) starts delivery and a signaling procedure for this to newly add this leaf to PMP connection for an ADD_PARTY message to that leaf. In Network-LIJ-PMP connection, the node which hits the upstream of the proxy root does not need to notice about this new leaf being added to PMP connection. This connection is because it is treated by the proxy root. Network-LIJ is the only type of ATM-PMP connection with which the proxy root is used.

[0040] The ATM network has so far been studied and specified in various side faces. the bibliography shown below — these various side faces — the contents of research to kick are shown, and useful information is included when getting to know the background of this invention. Therefore, they are enumerated below for a reader's facilities. In addition, the contents of the these-enumerated bibliography offer useful information, when getting to know the background of this invention.

[0041] It is :1. about the concept of mobile ATM. D.Raychaudhuri R.Yuan A.Iwata, and H.Suzuki. Rationale and framework for wireless ATM specification. ATM Forum/95-1646/PLEN 1995

It is :2. about the related vocabulary of the mobile service in a mobile ATM network. Acharya J.Li A.Bakre and D.Raychaudhuri. Design and Prototyping of location management and handoff protocols for wireless ATM networks. InProceedings of ICUPC 1997 San Diego Sept 1997

It is :3. about a trend over a long period of time about end-to-end wireless ATM service of a broadband. D.Raychaudhuri and N.D.Wilson. ATM-based transport architecture for multiservices wireless personal communication networks. IEEE Journal on Selected Areas in Communications 12 (8):1401-1414, December 1994

As opposed to an ATM network migratory About the research and development for supporting, :4. Acampora and M.Naghshineh. An architecture and methodology for mobile-executed handoff in cellular ATM networks. IEEE Journal on Selected Areas in Communications 12(8):1365-1375 December 1994

5. K.Toh. Crossover switch discovery for wireless ATM LANs. ACM/BaltzerMobile Networks and Nomadic Applications, 1(2), December 1996.

6. R.Yuan, S.K.Biswas, L.J.French, J.Li, and D.Raychaudhuri. A signaling and control architecture for mobility support in wireless ATM networks. ACM/Baltzer Mobile Networks and Applications, 1(3), December 1996.

7. M.Veeraraghavan, M.Karol, and K.Eng. Mobility and connection management in a wireless ATM LAN. IEEE Journal on Selected Areas in Communications, 15(1):50-68, January 1997.

8. H.Mitts, H.Hansen, J.Immonen, and S.Veikkolainen. Lossless handover for wireless ATM. ACM/Baltzer Mobile Networks and Applications, 1(3), December 1996.

It is :9. about the effectiveness of going to a standardization. Rajagopalan H.Mitts K.Rauhala and G.Bautz. Proposed hanover signaling architecutre for release 1.0 WATMbaseline. ATM Forum / 97-0845 September 1997

10. A.Acharya, J.Li, and D.Raychaudhuri. Primitives for location management and handoff control in

mobile ATM networks. ATM Forum/96-1121, August 1996.

In an ATM network Mobile communications It is :11. about the framework to support. Acharya, J.Li and D.Raychaudhuri. Mobility management in wireless ATM networks. IEEE Communication Magazine 35 (11):100-109 November 1997. User Network Interface (UNI) And it is :12. about the specification of a Network Network Interface (NNI). The ATM Forum. ATM User-NetworkInterface (UNI) Signalling Specification Version 4.0.ATM Forum/af-sig -0061 July 1996

13. The ATM Forum. Private Network-Network Interface Specification(PNNI)Version 2.0. ATM Forum/BTD-PNNI 2.00, September 1997.

About the selection of COS in a PTP hand off, :14. J.li A.Acharya and D.Raychaudhuri. A signaling mechanism for hand-off control in mobile ATM networks.In Proceedings of the 12th International Conference of Information Networking Tokyo Japan January 1998

[0042]

[Means for Solving the Problem] As this invention avoids a crossover and overlap of a branch, it is realized as the approach of a hand off which can respond to all PMP connection of three types in a mobile PNNI-ATM network. This invention is realizable as a record medium which recorded the program which mounted the computer system and the above-mentioned approach again.

[0043] The hand off control approach is equipped with the crossover switch, and this switch constitutes the entrance-side boundary node (Entry BorderNode) (EBN) which covers the both sides of the old base station and a new base station. The hand off control approach by this invention contains the new PNNI path schematic diagram which enables a setup of new pass also to the cell new type for there being no loss of any data and carrying out a hand off, and any of PMP connection of three types while containing a new protocol message.

[0044] Specifically, this invention offers the solution means hung up over a degree.

[0045] Namely, while according to this invention the PMP connection which has a tree structure is formed on the ATM network and the 1st base station is included in the PMP connection concerned as a node [when the migration terminal has participated as a leaf of 1 to the PMP connection concerned through the 1st base station concerned] The 1st step for being the hand off control approach of the migration terminal at the time of the migration terminal concerned moving to the service area of the 2nd base station which is a new base station from the service area of said 1st base station, and pinpointing said 2nd base station, The 2nd step which sends out the hand off demand in which said migration terminal includes the information about said 2nd base station to said 1st base station, The 3rd step to which said 1st base station which received the hand off demand concerned from said migration terminal sends out the hand off demand concerned toward the upstream of said PMP connection, Each switching node which exists in the upstream of said 1st base station in said PMP connection The contents are referred to in response to the hand off demand concerned. About the switching node concerned itself It judges whether it is the switching node which belongs to the same peer group as said 1st and 2nd base stations in a PNNI hierarchy, and is EBN in the peer group concerned. When decision is negative, while through [of the hand off demand concerned] is carried out and it sends out toward the upstream of PMP connection further, consequently, when decision is affirmative The 4th step chosen noting that it is a crossover switch, The hand off control approach characterized by having the 5th step which performs said hand off under control of the switching node chosen as a crossover switch in said 4th step is acquired.

[0046] Moreover, while according to this invention the PMP connection which has a tree structure is formed on the ATM network and the 1st base station is included in the PMP connection concerned as a node [when the migration terminal has participated as a leaf of 1 to the PMP connection concerned through the 1st base station concerned] It is a switching node suitable for hand off control of the migration terminal at the time of the migration terminal concerned moving to the service area of the 2nd base station which is a new base station from the service area of said 1st base station. A processor, In the switching node equipped with memory in the memory concerned The 1st step which receives the hand off demand which is a hand off demand transmitted in the present VC top, and has the information on said 2nd base station, The 2nd step which is the switching node to which said hand off demand is evaluated and the switching node concerned belongs to the same peer group as said 1st and 2nd base stations in a PNNI hierarchy, and judges whether it is EBN in the

peer group concerned. The 3rd step which performs a hand off as a crossover switch when said decision is affirmative, and when said decision is negative The switching node characterized by storing the software of a suitable configuration of that said processor can make a switching node perform the 4th step which sends out said hand off demand further toward the upstream of PMP connection is obtained.

[0047] Furthermore, while according to this invention the PMP connection which has a tree structure is formed on the ATM network and the 1st base station is included in the PMP connection concerned as a node [when the migration terminal has participated as a leaf of 1 to the PMP connection concerned through the 1st base station concerned] In order to make the processor which a switching node has perform hand off control of the migration terminal at the time of the migration terminal concerned moving to the service area of the 2nd base station which is a new base station from the service area of said 1st base station The 1st processing which receives the hand off demand which is a hand off demand transmitted in the present VC top, and has the information on said 2nd base station, The 2nd processing which is the switching node to which said hand off demand is evaluated and the switching node concerned belongs to the same peer group as said 1st and 2nd base stations in a PNNI hierarchy, and judges whether it is EBN in the peer group concerned. With the 3rd processing which performs a hand off as a crossover switch when said decision is affirmative, when said decision is negative The record medium which stored the program including the instruction which makes said processor perform 4th processing which sends out said hand off demand further toward the upstream of PMP connection and which said processor can read is obtained.

[0048]

[Embodiment of the Invention] The PNNI-ATM network is roughly equipped with the configuration as shown in drawing 13 . Reference of drawing 13 shows the mobile ATM network used as the core containing the switching nodes S1-S3. The wireless LAN, GSM (Global System for Mobile Communication), and the wireless ATM network of non-ATM are further connected to the mobile ATM network used as this core. Moreover, reference of drawing 14 shows the PMP connection in a PNNI-ATM network. It must be made for the overlap (namely, lap) of a branch (branch) not to have to arise between nodes in PMP connection, as mentioned above. Only the first leaf node in a certain peer group is the branch of 1 which intersects the peer group's boundary, and this can be added to a PMP tree and, on the other hand, means that other leaf nodes in the peer group must be added to the branch in the interior of a peer group. This demand (requirements for a tree structure) is requirements added from PMP connection having to have the tree structure in any level of a PNNI hierarchy.

[0049] In the usual PMP connection (namely, PMP connection of non-MOBAIRU), in order to avoid the overlap of a branch, the connection schematic diagram is set up as usual to each node on a PMP tree (refer to the bibliographies 12 and 13 shown above about the further detailed information about a connection schematic diagram). The connection schematic diagram about a certain node is the subtree (tree graph) which made the node the relative root (root). A connection diagram is characteristic about each node, and differ by which type of PMP connection is used. A PNNI routing algorithm determines DTL (the specified transition list: Designate Transit List) using the connection schematic diagram of a node with the existing pass on the tree which goes to the leaf node newly added. When not using a connection schematic diagram, in order that parallel pass may add a new leaf node to PMP connection to the existing pass, there is a possibility that it may be formed superfluously.

[0050] In fact, it is not strictly required from all the nodes on PMP connection that it should have a connection schematic diagram. However, about the node related to PNNI source routing, it must have the connection schematic diagram.

[0051] The concrete component which supports mobile communications in PMP connection is an entrance-side boundary node (Entry Border Node:EBN) in a peer group.

[0052] In PMP connection, it is a node in the peer group, and each peer group's EBN is seen from the upstream of connection, and is the node of the beginning on a PMP tree. For example, in drawing 14 , B.1.1 is EBN in a peer group B.1, and A.3.2 is EBN about the peer group A of the high order while being EBN in a peer group A.3. ** and these to which a root node and EBN are related to source

routing in PNNI must hold a connection schematic diagram.

[0053] Pass is made to increase in order to carry out re-routing of the hand off control for PMP connection by the gestalt of operation of this invention about MT, as it performed in the PTP connection hand off. However, the requirements for a tree structure must also be satisfied. As the pass which carries out re-routing in the gestalt of this operation is explained below, it is maintained using the available topology information already offered in the connection schematic diagram of a node.

[0054] Hand-off control action: It is assumed first that Root RT is immobilization. according to the gestalt of this operation, MT as a leaf of PMP connection can serve as a new leaf of PMP (namely, continuously) connection seamlessly according to a hand off control process, when it moves from a certain service area to other service areas namely, -- from a wireless access point with MT to other wireless access points. The component of the network relevant to the hand off control for PMP connection is shown in drawing 15. The base station (or the old base station: old things BS) of the origin which covers as a component MT, the root (RT) or the proxy root (RT does not need to notice about a hand off control procedure) of MT, and the service area as for which MT is carrying out the current position, the new base station (new BS) which covers the service area where MT is to newly enter, and the crossover switch (COS) are included in the network as illustrated.

[0055] MT in old BS is called the old leaf (old things Leaf), and MT in new BS is called a new leaf (new Leaf). The connection pass to which between COS is connected as old BS is called the old pass (old things Path), and the pass which connects between COS as new BS is called new pass (new Path). In drawing 15, S1 shows the proxy root to MT. In fact, COS may be in any of the upstream, a lower stream of a river, or homotopic to the root or the proxy root of MT.

[0056] In a network, in order to maintain the connection to PMP connection of a mobile user, hand off control consists of the following processings. That is, (1) COS is specified, MT as a new leaf is added to a tree by (2) COS, and MT as an old leaf is removed by (3) COS from a tree. When adding a new leaf, some new pass may already be on a PMP tree like the pass between S3 and S5. When removing the old leaf, the old pass is separated from there in the point that a leaf does not exist down-stream (if one mobile ** in old BS cannot be found, either, separated between S4 and old BS.).

[0057] The specification of COS in a PMP connection hand off differs from pinpointing of the proxy root in Network-LIJ-PMP connection. Moreover, it differs also from the specification of COS in a PTP connection hand off. Which node which consists on the original pass to the last switch attached in the host fixed from old BS as COS may actually be used for the hand off in PTP connection (bibliography 14 reference). However, since there are requirements that there must not be no overlap in PMP connection, the selection of COS in PMP connection is restricted very much. According to the gestalt of this operation, PMP-COS must be EBN which the peer group who covers old BS and new BS has. If this demand is filled, a hand off control process will be materialized also in any of PMP connection of three types.

[0058] hand off control process :P three types of NNI path schematic diagram PMP connection -- (1) -- or where publishes a connection request (is it the root or is a leaf?) -- (2) -- where starts a connection procedure, or (is it the root or is the proxy root?) it sets, and differs. [and/or,] The connection schematic diagrams of a node may differ in connection of three different types. For example, in Network-LIJ connection, although there may be an upper node which does not know the existence about the leaf newly added by the proxy root, on the other hand in other two types, the upstream node must recognize about all the leaves on the lower stream of a river.

[0059] However, if the information about a leaf is acquired from a connection diagram, the result is the same about all the PMP connection of three types. If it puts in another way and the information about a leaf will be moved, regardless of any of PMP connection of three types are used, the same connection schematic diagram will arise in the given node. In the gestalt of this operation, the connection schematic diagram (it is called the PNNI path schematic diagram of a node.) which brings the same result in such all connection is used, in order to attain PNNI source routing, while avoiding the overlap of a branch. A PNNI path schematic diagram is maintained in all EBN(s) of (1) root and (2) connection to all the PMP connection of three types at least.

[0060] The PNNI path schematic diagram is useful. A PNNI path schematic diagram is because the

same useful path schematic diagram is offered in all three types of PMP connection (namely, thing using the subset of a known connection schematic diagram) by already taking available topology information into consideration. So, hand off control is realizable also in connection [which] with the same technique.

[0061] preliminary actuation — here, reference is made about some preliminary actuation or premise actuation. These actuation offers the PMP connection tree which can support the PMP hand off by the gestalt of this operation.

[0062] One of the important actuation when PMP connection is set up is that each EBN recognizes the self-node as EBN. That is, in PMP connection, when a certain node (it is the node of the nearer upstream to the root) is connected with other nodes (node separated from the root to the downstream), the node of the lower stream of a river must investigate the address of an upstream node. When the address of an upper node means having generated from the peer group from whom the peer group of a down-stream node differs, it can say that a down-stream node is EBN to the peer group. According to to which level the addresses differ, a down-stream node can also be treated as it is EBN in the peer group of a high order more.

[0063] In drawing 14, a node A.3.2 receives the setting demand of PMP connection from a node B.1.2. A node A.3.2 can determine easily that the demand comes from a peer group's B node. Thus, since upstream stations differ in the address at least, a node A.3.2 understands that a self-node (A.3.2) is EBN about a peer group A. This means inevitably that a node A.3.2 is also a peer group's A.3 EBN. These things are drawn from PMP connection having the overlap of a branch, and a crossover in no level.

[0064] In order that a node A.3.2 may set up a part of PMP connection to a node A.3.1, when a message is sent out, a node A.3.2 is an upstream node, and a node A.3.1 is a down-stream node. A node A.3.1 can know that PMP connection has already reached the peer group A (the same is said of peer group A.3) from the address (A.3.2) of an upper node. Moreover, it can be said from the address of itself, i.e., the coincidence part of the address of the node A.3.2 to a node A.3.1, that a node A.3.1 is not EBN.

[0065] Therefore, when PMP connection is set up, each node may be made to store in the storing location of the memory relevant to the connection the value which shows whether a node is EBN. On the contrary, when it decides not to store any values about whether a node is EBN and such information is needed, it is good also as pulling out the information concerned. That is, when a node is needed in getting to know whether a node is EBN, it is possible for a node to be able to compare the address of an upstream node and the own address in PMP connection, and to determine the EBN condition of node itself after that always.

[0066] For convenience, it is called the EBN condition of a node whether a node is EBN. In the gestalt of this operation, each node memorizes the EBN condition of itself, when PMP connection is set up. Therefore, when extended or reduced in relation to the node from which PMP connection differs, all of RT and EBN memorize and update a PNNI path schematic diagram.

[0067] Here, by using information available in common, i.e., the PNNI path schematic diagram of a node, explains the common hand off control protocol to all PMP connection of three types.

[0068] The specification COS of PMP-COS starts the additional procedure of a new leaf.

[0069] It will be predicted that two kinds of ways with signaling main if understood so far for specifying COS in the PMP hand off approach are signaling from old BS and signaling from new BS. In both cases, the signaling message for specifying COS must reach EBN of the peer group who covers new BS.

[0070] it is sent to the upstream according to a PMP tree until the message (henceforth, PMP_HANDOFF_REQUEST message) for specifying COS in the 1st case where a signaling message is published, from old BS reaches EBN of the peer group who covers new BS with the leaf locator IE including the ATM address of a new leaf, and it reaches COS namely,. For example, in drawing 14, a message goes to A.3.2 which is EBN of old BS (A.4.2) to A. here — A.3.2 — new — BSA.2.2 are covered. Specified COS is EBN belonging to a peer group who covers the both sides of old BS and new BS.

[0071] In the 2nd case, the signaling message for specifying COS is published from new BS.

[0072] The signaling message for specifying COS published from new BS is transmitted to the upstream and/or a lower stream of a river until it reaches EBN of the peer group who covers the both sides of COS, i.e., old BS, and new BS. For example, the signaling message from new BS (A. 2.2) contacts the existing PMP connection in A.2.3. Here, it should be cautious of the following point. That is, although A.2.3 fulfills the conditions as the proxy root over a new leaf in the bottom of Network-LIJ, COS is set to A.3.2 which covers the both sides of A.4.2 and A.2.2 in fact.

[0073] In end point reference PMP connection, all leaves are sharing the same data stream. On the other hand, each leaf is distinguished from others in the PMP tree by the end point reference for grasping what kind of connection is made. When a certain leaf is added to a tree, the end point reference about the leaf is stored in the node on the path to the node to which the leaf is connected from the root (or proxy root). The end point reference does not necessarily need to serve as an end-to-end identifier. Although the upstream root (or proxy root) assigns the number according to a leaf as an end point reference, the number may be used as other objects for leaves set further (it can set to Network-LIJ) on the down-stream link. In this case, an end point reference may be assigned to an intact number in a node. Generally, a hop Bayh hop identifier is sufficient as an end point reference. Under an end point reference, the root can follow even a leaf quickly along with a tree, without breaking PNNI routing, and this is used to any control signaling which deletes a leaf.

[0074] The end point reference to a certain leaf forms the pass from the root (or proxy root) to the leaf. This pass is called the pass of a leaf on a PMP tree. In a PMP connection hand off, supposing the old pass (refer to drawing 15) of MT is available in COS, the deletion procedure of the old leaf may be started from COS. However, in Network-LIJ connection, since the end point reference of MT is not locally discriminable on COS, the old pass of MT cannot be used. This is because there is no (1) end-point reference within the limits of the old [not end to end but / as opposed to / the proxy root of (2) MT is located for the upstream of COS again, and / MT] pass between MT and its proxy root.

[0075] This problem is solvable by introducing new ID and/or extending an end point reference from the proxy root to COS. However, with the gestalt of this operation, the above-mentioned problem is avoided by starting a deletion procedure from MT itself. Hereafter, in relation to control non-loess, the technique is explained below.

[0076] The control process of the PMP connection hand off using specification of hand off old BS-COS is shown in drawing 16 . This contains the following step. (a) Initiation of a hand off : a hand off demand is published from MT in old BS to RT. (b) Specification of COS : a hand off demand is transmitted to EBN in the peer group who covers new BS. (c) Addition of a new leaf : map the end point reference needed and set the pass to new BS. (d) Loss loess control : synchronize a stream using in band signaling. (e) : which separates the old leaf -- delete an end point reference and release the pass to old BS. (f) Completion of a hand off : MT separates from the service area of old BS, and goes into the service area of new BS.

[0077] an important thing -- a loss -- it is a loess hand off. This is realized by in band signaling which used the OAM cel. Since PMP connection gets down and performs only transmission of a direction to MT, loss loess control is performed as follows. The OAM cel used as a marker is inserted in COS. If a marker OAM cel is received from old BS, MT will require that the old leaf should be dropped and will move to new BS. If new BS receives the OAM cel used as a marker, MT will accumulate a cel temporarily until it checks what the preparation which receives the data from new BS was able to carry out. Formats may differ and the marker cel sent to MT and new BS may be the same. However, as for a marker cel, it is desirable anyway that it is in agreement.

[0078] Signaling syntax and a sequence signaling mechanism are prescribed by by extending ATM signaling in UNI and an NNI interface based on the control process shown in drawing 16 . This signaling contains ILMI (Interim Local Management Interface) and Q2931 signaling message which were new and were changed. In drawing 17 , the extended message is shown as "ILMI+" and "Q2931+", respectively. Moreover, the new message and the changed message are shown serially. A signaling sequence can be explained from the following side faces.

[0079] By ILMI+ signaling, the registration mobile ATM terminal of a resource over a new BS top performs registration to a new BS top, and secures resources, such as the ATM address, a signaling

permanent virtual circuit (PVC), and a frequency band. MT should check before the hand off of data connection at least about the availability of a resource, although it does not need to be completely registered to new BS in the **** raising **** case. "MT_HANDOFF_REQUEST/RESONSE" which is an ILMI+ message is used for the resource acquisition from new BS. These messages are called a hand off initiation demand and a hand off initiation response message. A message "MT_LEAVE_CELL" releases the resource on old BS. A message "MT_ENTER_CELL" makes the resource on new BS usable.

[0080] When the resource in new BS cannot be used, the hand off initiation response which shows that is returned. If sufficient resource is available, a PMP hand off control process will continue.

[0081] The new message called the specific PMP_HANDOFF_REQUEST message of COS is specified for [for PMP hand off control process initiation] the specification of PMP-COS. The leaf locator ID information element about new BS is contained in this message. If this message reaches EBN of the peer group who covers new BS, that EBN will be chosen as COS.

[0082] If it says in more detail, MT will set up the leaf locator ID of new BS at least in a PMP_HANDOFF_REQUEST message. This message is transmitted from MT to old BS. This message is evaluated in the switching node which operates as old BS.

[0083] Any switching node which detects a PMP_HANDOFF_REQUEST message evaluates a message. when a switching node is not EBN, it is not necessary to evaluate a message in detail, and the switching node which is not EBN makes the upstream only pass a message -- being sufficient . If a switching node receives a PMP_HANDOFF_REQUEST.message, the switching node is EBN and the switching node must evaluate the message in a detail then. Especially a switching node must determine whether a self-node belongs in the peer group who covers new BS specified by the PMP_HANDOFF_REQUEST message.

[0084] EBN judges about whether it is in the peer group who covers new BS shown by the PMP_HANDOFF_REQUEST message by performing the address / name comparison using the hierarchical nomenclature and PNNI path schematic diagram which were already mentioned above.

[0085] When it is what belongs to the peer group in whom EBN covers new BS as a result of decision, EBN is chosen as COS or is specified. On the other hand, when EBN does not belong to the peer group concerned, EBN makes the upstream pass the message.

[0086] Specification of the addition COS of a new leaf sends out an ADD_PARTY/SETUP message to new BS. A hand off control information element (HCIE:Handoff ControlInformation Element) is contained in a message, and shows that the message is for hand off control. Although the usual ADD_PARTY/SETUP message uses a user side UNI interface as termination, it can be replaced with the ADD_PARTY/SETUP message containing HCIE, and can use the network side UNI interface on new BS as termination. If it puts in another way, it is not necessary to pass this message to the user side UNI. The ADD_PARTY/SETUP message containing HCIE is only required to establish the pass from COS to new BS. Since MT is not yet contained in the area of new BS, ADD_PARTY/SETUP containing HCIE does not reach MT itself. However, the MT is virtually added to PMP connection through new BS by one side.

[0087] According to the ADD_PARTY/SETUP message containing HCIE, new BS connects MT virtually and returns CONNECT/ADD_PARTY_ACK to COS after that. Thus, a new leaf is set up when CONNECT/ADD_PARTY_ACK is sent to COS.

[0088] In order to avoid cel synchronous cel loss and cel duplication, the OAM cel called a hand off cel synchronization (HOSYN) is introduced. For example, if COS receives CONNECT/ADD_PARTY_ACK and the new pass to MT is added from COS before new BS, a HOSYN-OAM cel will be put on an input virtual circuit (VC) in COS. A HOSYN-OAM cel may be sent to the both sides of old BS and new BS. New BS can know that it is [of the hand off process about specific MT] under activation, if a HOSYN-OAM cel is received. New BS begins to carry out the buffer of the cel stream sent to MT (to MT temporary at this time) according to HOSYN. This actuation is performed until a control message is sent out from MT to new BS.

[0089] It is as having spread previously that the deletion HOSYN of the old leaf may be sent to the both sides of old BS and new BS. In the gestalt of this operation, if MT in old BS receives HOSYN, the MT can send a DROP_PARTY demand to the root. This message has HCIE which shows a hand

off control message. This message is transmitted in the uphill direction until it reaches COS (either [or] the proxy root of MT, COS which the message reached first in Network-LIJ-PMP connection especially or the proxy root of MT).

[0090] On the other hand, in the gestalt of other operations, after HOSYN is sent out, COS itself sends a DROP_PARTY message to the old leaf. Under the gestalt of other operations, the end point reference for MT must be available in COS. In this case, it may be made to perform from a lower stream of a river by PMP_HANDOFF_REQUEST sent more early.

[0091] A new leaf is virtually connected to new BS by the completion SETUP message of new pass. New message HANDOFF_JOIN releases the cel stream temporarily accumulated in new BS, and it is used in order to make it send out to a new leaf (namely, MT). A HANDOFF_JOIN message is sent to new BS by MT. It is also possible to use HANDOFF_JOIN of 1 as all objects for VC of MT. If a HANDOFF_JOIN message is received, new BS will release all buffering including both connection of the point to point and the point two multipoint to MT.

[0092] This invention is a computer system as the node in an ATM network, or a terminal, and is embodied as a computer system equipped with the hardware and software which can perform the above-mentioned hand off control so that I may be understood also from the gestalt of implementation of a gap mentioned above. Similarly, this invention is applicable also as a record medium which recorded the program so that it may explain below. Needless to say, this program performs many actuation about the hand off mentioned above to the processor of a switching node, or the processor of a migration terminal, and reading of the processor concerned is possible for a record medium.

[0093] The software which makes a computer system perform in practice the technique of this invention and actuation which were mentioned above is offered in the form of various record media. Furthermore, what is mounted as the technique of this invention and actuation is the statement (line) written with programming language in fact in detail. If such a programming language statement is performed by computer (it will be a processor if the above-mentioned description is followed), the computer will operate according to the contents of the statement. Furthermore, the software which can carry out actuation of this invention to a computer system may be offered with the gestalt of an original source code and assembly code, object code, absolute languages or these versions that were compressed, or the enciphered version. In addition, these are not instantiation to the last and the gestalt of offer of software is not necessarily limited to what was these-illustrated.

[0094] Conventionally, in this field, there is a remote transfer through a communication line for there to be a disk, a tape, a compact disk (CD), an integrated circuit, a cartridge, etc., and present the same operation as a "record medium" which is used here, or "a record medium of a computer which can be read", etc. If it says generally, these can all be said to be being an available medium by computer. For example, in order to offer the software to which actuation which followed this invention to the computer can be carried out, a provider is good also as offering a record medium like a disk or transmitting software through the Internet directly by satellite communication through the telephone line.

[0095] such software -- usually -- a disk -- " -- it writes in -- having -- "and integrated circuits (memory etc.) -- " -- it stores -- having -- "or a communication line -- minding -- " -- it transmits -- having -- " -- although it is that of **, these are summarized in this specification and software is defined as what "was held" (bearing) at media with an available computer. Thus, the vocabulary of "having been held" has the semantics which includes all technique mentioned above, like a computer records software to available media.

[0096] moreover -- especially -- this specification -- setting -- software -- record media, such as a disk, a tape, a compact disk (CD), an integrated circuit, and a cartridge, -- as a program -- " -- it stores -- having -- " -- ** -- ** -- a definition is given. And as mentioned above, it supposes that these record media are called the record medium which a computer (the processor of a node or processor of a migration terminal) can read, and the software by this invention is held there. A computer system performs one role of the role mentioned above, for example, MT, a node, and RT, EBN, COS and BTS according to this software.

[0097] The record medium which recorded the program for making the actuation according to hand

off actuation perform to the program for making the processor of a switching node perform hand off control and the processor of MT as an example is explained to drawing 18 and drawing 19 , and a list with reference to drawing 20 .

[0098] Reference of drawing 18 and drawing 19 stores the program for the record medium for the processors of a switching node to make the processor concerned perform hand off demand reception (step S101), decision processing (step S102) of whether a self-switching node is EBN, processing (step S103) that performs a hand off as COS, and processing (step S104) which carries out through [of the hand off demand] to the upstream.

[0099] That is, according to the program stored in the record medium concerned, the processor of a switching node performs processing which receives the hand off demand which is a hand off demand transmitted in the old VC (Virtual Circuit) top, and shows the information on a new base station first (step S101).

[0100] Subsequently, the processor of a switching node evaluates a hand off demand, and performs processing which judges whether it is EBN in which the switching node itself [concerned] covers a new base station (step S102).

[0101] When the result of the decision in step S102 is affirmative, the processor of a switching node performs a hand off as a crossover switch (step S103).

[0102] On the other hand, when the decision in step S102 is negative, the processor of a switching node penetrates a hand off demand for the upstream (step S104). Thus, the hand off demand by which through was carried out has the contents further estimated by the upstream switching node, and is judged.

[0103] Furthermore, in detail, processing of step S103 mentioned above may contain the step of four outlines, as shown in drawing 19 .

[0104] That is, in step S102 in drawing 18 , the processor of a switching node performs processing which makes new VC for MT set it as a new base station first, when decision is affirmative (step S1031).

[0105] Subsequently, the processor of a switching node performs processing in which the cel transmitted to a new base station in new concerned VC top is stored up temporarily (step S1032). For example, the processor of a switching node is controlled by sending out a marker cel to a new base station according to a program to store up a cel in a new base station temporarily.

[0106] Furthermore, the processor of a switching node performs processing which performs signaling for connecting with new VC to MT (step S1033).

[0107] And the processor of a switching node performs processing which performs signaling for making the cel accumulated temporarily release to MT to a new base station, after connection of MT to new VC is established (step S1034). For example, the processor of a switching node is controlled to MT to connect with new VC by sending out the same cel as the marker cel sent out to the base station to MT according to a program.

[0108] On the other hand, reference of drawing 20 stores the program for the record medium for the processors of MT to make the processor concerned perform new specific processing (step S201) of BS, sending-out processing (step S202) of a hand off demand, decision processing (step S203) of the propriety of reception of a signaling message, the connection processing (step S204) to new VC, and a standby process (step S205).

[0109] That is, according to the program stored in the record medium concerned, the processor of MT performs processing which pinpoints first the new base station which has a predetermined service area (step S201).

[0110] Subsequently, the processor of MT performs processing which sends out the hand off demand which shows the information on a new base station on the old VC (step S202).

[0111] Then, the processor of MT performs processing which receives the signaling message transmitted in the old VC top (step S203). in addition, when a signaling message is not received by considering the step S203 concerned as branching processing in the example shown in drawing 20 Until it receives a signaling message by progressing and standing by to step S205, and polling at fixed spacing, although processing is repeated For example, the processing in step S203 may be the so-called event processing, and it is good also as a thing of only standing by until the event of having

received the signaling message occurs. Furthermore, specifically, reception of the above-mentioned signaling message is good also as being reception of a marker cel.

[0112] Finally, the processor of MT performs processing linked to new VC according to the signaling message which received (step S204).

[0113] If the processor of a switching node and the processor of MT are made to perform the program stored in such a record medium, processing equivalent to the switching node as equipment and MT which were mentioned above can be made to perform.

[0114] Thus, according to this invention, the record medium which stored as a program the software which can operate and participate in the hand off for PMP connection in the mobile ATM network which the computer mentioned above and which can read a computer is obtained.

[0115]

[Effect of the Invention] As explained above, as a crossover and overlap of a branch are avoided, according to this invention, the approach of a hand off which can respond to all PMP connection of three types in a mobile PNNI-ATM network is acquired. Moreover, according to this invention, the record medium which mounted the computer system which embodied the approach concerned, and the approach concerned is obtained.

[Translation done.]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 モバイルATMネットワークにおいてP
MP (Point to MultiPoint) 接続用の移動端末にかかる
ハンドオフを制御する方法であって、
所定のサービスエリアを有する新たな基地局を特定する
ためのステップと、
現在の基地局に対して、旧VC (Virtual Circuit) によ
り、前記新たな基地局に関する情報を示すハンドオフ要
求を送出するステップと、
スイッチングノードにおいて当該ハンドオフ要求を評価
し、当該スイッチングノードが前記新たな基地局をカバー
するEBN (Entry Border Node) であるか否かを判
断するステップと、
判断が肯定的であった場合には、前記スイッチングノー
ドをクロスオーバースイッチであるとして選択するステ
ップと判断が否定的であった場合には、当該ハンドオフ
要求をスルーして上流に透過するステップと、
前記クロスオーバースイッチの制御の下で前記ハンドオ
フを実行するステップとを備えることを特徴とするハンド
オフ制御方法。

【請求項2】 請求項1に記載のハンドオフ制御方法に
おいて、
前記ハンドオフを実行するステップは、
前記新たな基地局に、前記移動端末用の新たなVCを設
定するステップと、
前記新たな基地局に、当該新たなVC上を伝送されてき
たセルを一時に蓄積させるステップと、
前記移動端末に対し、前記新たなVCへ接続するための
シグナリングを行うステップと、
前記新たな基地局に対し、前記一時に蓄積したセルを
前記移動端末に対して解放させるためのシグナリングを行
うステップとを含むことを特徴とするハンドオフ制御
方法。

【請求項3】 請求項2に記載のハンドオフ制御方法で
あって、
前記ハンドオフを実行するステップにおいて、
前記新たな基地局にセルを一時に蓄積させるステップ
は、前記新たな基地局に対しマーカーセルを送出するこ
とにより実行され、
前記移動端末に対し新たなVCへ接続するためのシグナ
リングを行うステップは、前記マーカーセルと同一のセ
ルを前記移動端末に送出することにより実行されること
を特徴とするハンドオフ制御方法。

【請求項4】 モバイルATMネットワークにおけるP
MP (Point to MultiPoint) 用の移動端末にかかるハ
ンドオフの制御に適したスイッチングノードであって、
プロセッサと、メモリとを備えたスイッチングノードに
おいて、
当該メモリには、
旧VC (Virtual Circuit) 上を伝送されてきたハンド

オフ要求であって、新たな基地局を示すハンドオフ要求
を受けるステップと、
当該ハンドオフ要求を評価して、当該スイッチングノー
ドが前記新たな基地局をカバーするEBN (Entry Bord
er Node) であるか否かを判断するステップと、
前記判断が肯定的であった場合には、クロスオーバース
イッチとして前記ハンドオフを実行するステップと、
前記判断が否定的であった場合には、前記ハンドオフ要
求を上流に透過するステップとを含むソフトウェアが格
納されており、前記プロセッサは、当該ソフトウェアに
したがって、前記ハンドオフを行うことを特徴とするス
イッチングノード。

【請求項5】 請求項4に記載のスイッチングノードに
おいて、
前記ハンドオフを実行するステップは、
前記新たな基地局に、前記移動端末用の新たなVCを設
定させるステップと、
前記新たな基地局に、当該新たなVC上を伝送されてき
たセルを一時に蓄積させるステップと、
前記移動端末に対し、前記新たなVCへ接続するための
シグナリングを行うステップと、
前記新たな基地局に対し、前記一時に蓄積したセルを
前記移動端末に対して解放させるためのシグナリングを行
うステップとを含むことを特徴とするスイッチングノ
ード。

【請求項6】 請求項5に記載のスイッチングノードで
あって、
前記ハンドオフを実行するステップにおいて、
前記新たな基地局にセルを一時に蓄積させるステップ
は、前記新たな基地局に対しマーカーセルを送出するこ
とにより実行され、
前記移動端末に対し新たなVCへ接続するためのシグナ
リングを行うステップは、前記マーカーセルと同一のセ
ルを前記移動端末に送出することにより実行されること
を特徴とするスイッチングノード。

【請求項7】 請求項4に記載のスイッチングノードに
おいて、
基地局側送受信部と、
該基地局側送受信部を制御して、前記移動端末との間で
無線通信の送受信を行うための基地局側処理部とを更に
備えることを特徴とするスイッチングノード。

【請求項8】 モバイルATMネットワークにおけるP
MP (Point to MultiPoint) 接続用の移動端末にかかるハ
ンドオフを、スイッチングノードのプロセッサに制
御させるために、
旧VC (Virtual Circuit) 上を伝送されてきたハンド
オフ要求であって、新たな基地局の情報を示すハンドオ
フ要求を受ける処理と、
前記ハンドオフ要求を評価して、当該スイッチングノー
ドが前記新たな基地局をカバーするEBN (Entry Bord

er Node) であるか否かを判断する処理と、前記判断が肯定的であった場合には、クロスオーバースイッチとして前記ハンドオフを実行する処理と、前記判断が否定的であった場合には、前記ハンドオフ要求を上流に透過する処理とを前記プロセッサに実行させる命令を含むプログラムを格納した、前記プロセッサの読み取可能な記録媒体。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の記録媒体において、前記ハンドオフを実行する処理は、

前記新たな基地局に、前記移動端末用の新たな V C を設定させる処理と、

前記新たな基地局に、当該新たな V C 上を伝送されてきたセルを一時的に蓄積させる処理と、

前記移動端末に対し、前記新たな V C へ接続するためのシグナリングを行う処理と、

前記新たな基地局に対し、前記一時的に蓄積したセルを前記移動端末に対して解放させるためのシグナリングを行う処理とを含むことを特徴とする記録媒体。

【請求項 10】 請求項 9 に記載の記録媒体において、前記新たな基地局に前記セルを一時的に蓄積させる処理は、前記新たな基地局に対しマーカーセルを送出することにより実行されるものであり、

前記移動端末に対し新たな V C へ接続するためのシグナリングを行う処理は、前記マーカーセルと同一のセルを前記移動端末に送出することにより実行されるものであることを特徴とする記録媒体。

【請求項 11】 メモリと、当該メモリに格納されたソフトウェアに従い動作するプロセッサとを備え、モバイル ATM ネットワーク上で用いられる移動無線端末であって、

当該メモリには、PMP (Point to MultiPoint) 接続に用いられたときに、

所定のサービスエリアを有する新たな基地局を特定するためのステップと、

旧 V C (Virtual Circuit) 上に、前記新たな基地局の情報を示すハンドオフ要求を送出するステップと、前記旧 V C 上を伝送されてきたシグナリングメッセージを受信するステップと、

前記シグナリングメッセージに応じて、新たな V C に接続するステップとを含むソフトウェアが格納されており、

前記プロセッサは、当該ソフトウェアにしたがった処理を、当該移動無線端末に対し、実行させることができる特徴とする移動無線端末。

【請求項 12】 請求項 11 に記載の移動無線端末において、

前記シグナリングメッセージとしてマーカーセルを受信することにより、前記受信するステップをプロセッサに実行させることを特徴とする移動無線端末。

【請求項 13】 移動端末のプロセッサに、モバイル A

10

TM ネットワークにおける PMP 接続に関するハンドオフ操作に応じた動作を行わせるために、所定のサービスエリアを有する新たな基地局を特定する処理と、

旧 V C (Virtual Circuit) 上に、前記新たな基地局の情報を示すハンドオフ要求を送出する処理と、前記旧 V C 上を伝送されてきたシグナリングメッセージを受信する処理と、

前記シグナリングメッセージに応じて、新たな V C に接続する処理とを前記プロセッサに実行させる命令を含むプログラムを格納した、前記プロセッサの読み取可能な記録媒体。

【請求項 14】 請求項 13 に記載の記録媒体において、

前記シグナリングメッセージを受信する処理は、マーカーセルを受信する処理を備えることを特徴とする記録媒体。

20

【請求項 15】 モバイル ATM ネットワークにおける PMP (Point to MultiPoint) 接続用の移動端末にかかるハンドオフを制御する方法であって、所定のサービスエリアを有する新たな基地局を特定し、前記移動端末から、現在の基地局を介して、前記新たな基地局に対して、ハンドオフ開始要求メッセージを出し、

前記新たな基地局から、前記現在の基地局を介して、前記移動端末に対して、前記新たな基地局における利用可能なリソースの状態を示すハンドオフ開始応答メッセージを出し、

30

前記ハンドオフ開始応答メッセージが前記新たな基地局において十分なリソースが利用可能であることを示している場合に、旧 V C (Virtual Circuit) により前記現在の基地局に対して前記新たな基地局を示す PMP ハンドオフ要求を出し、

前記現在の基地局及び前記新たな基地局をカバーする EBN (Entry Border Node) であって転送用のクロスオーバースイッチとして決定された EBN に対して、前記 PMP ハンドオフ要求を出し、

当該クロスオーバースイッチから、前記新たな基地局に対して ADD_PARTY メッセージを出し、

40

当該 ADD_PARTY メッセージに応じて、前記新たな基地局において、前記移動端末用の新たな V C の設定を行い、

前記クロスオーバースイッチから前記新たな基地局に対してマーカーセルを送出することにより、前記新たな基地局に対して、前記新たな V C 上を転送されてきたセルを一時的に蓄積せしと共に、当該マーカーセルに応じたセルを前記移動端末に送出することにより、前記移動端末に対して、前記新たな V C へ接続するためのシグナリングを行い、

前記新たな基地局に対して、前記一時的に蓄積したセル

50

を前記移動端末に対して解放させるためのシグナリングを行うことを特徴とするハンドオフ制御方法。

【請求項16】 モバイルATMネットワーク上において移動端末をハンドオフするための制御方法であって、PMP (Point to MultiPoint) 接続用のハンドオフ制御方法において、

前記移動端末の現在のサービスエリアを管轄する第1の基地局に関連した第1のグループと、前記移動端末の移動後のサービスエリアを管轄する第2の基地局を特定すると共に当該第2の基地局に関連した第2のグループと、前記第1及び第2のグループの上流にある第3のグループとを認識した上で、当該第3のグループ中において所定の条件を満たす特定のノードをクロスオーバースイッチとして選択し、

当該クロスオーバースイッチの制御の下で、前記ハンドオフを実行することを特徴とするハンドオフ制御方法。

【請求項17】 請求項16に記載のハンドオフ制御方法であって、

前記所定の条件は、第1及び第2のグループを第1及び第2のノードとみなした場合に当該第1及び第2のノードに対して相対的なルートとして動作し得ることであることを特徴とするハンドオフ制御方法。

【請求項18】 請求項17に記載のハンドオフ制御方法であって、前記特定のルートは、前記第1及び第2の基地局の双方をカバーする更に上位のグループにおけるEBN (Entry Border Node) であることを特徴とするハンドオフ制御方法。

【請求項19】 モバイルATMネットワーク上において移動端末をハンドオフするための制御方法であって、PMP (Point to MultiPoint) 接続用のハンドオフ制御方法において、

前記移動端末の現在のサービスエリアを管轄する第1の基地局と、前記移動端末の移動後のサービスエリアを管轄する第2の基地局と、当該第2の基地局をカバーするグループであって、前記PMP接続で考慮されるPMPツリーの一のプランチに接続されたグループのうちの最も下位のグループとから定まる特定のノードであって、前記最も下位のグループが前記第1及び第2の基地局の双方をカバーしない場合において、前記グループを一のノードとみなし、その上で、当該ノードと前記第1の基地局をリーフとする部分木において相対的にルートとして動作し得る特定のノードを、クロスオーバースイッチとして選択し、

当該クロスオーバースイッチの制御の下、前記ハンドオフを実行することを特徴とするハンドオフ制御方法。

【請求項20】 請求項19に記載のハンドオフ制御方法において、

前記特定のノードは、前記第1及び第2の基地局の双方をカバーするグループのEBN (Entry Border Node) であることを特徴とするハンドオフ制御方法。

【請求項21】 モバイルATMネットワーク上において移動端末をハンドオフするための制御方法であって、PMP (Point to MultiPoint) 接続用のハンドオフ制御方法において、

PMP接続を構成するノードを階層的にグループ化する第1のステップと、

前記旧基地局及び新基地局の双方をノードとして含むグループを特定する第2のステップと、

現時点での前記PMP接続に対し前記各階層においてプランチの交差ノーバーラップを生じないようにして前記新基地局を収容した場合において、前記特定されたグループ内に含まれるノードの中から、前記旧基地局及び新基地局をリーフとする部分木において相対的にルートとして動作し得る特定のノードを、クロスオーバースイッチとして選択する第3のステップと、

当該クロスオーバースイッチの制御の下、前記ハンドオフを実行することを特徴とするハンドオフ制御方法。

【請求項22】 請求項21に記載のハンドオフ制御方法において、

10 前記特定のノードは、前記特定されたグループにおけるEBN (Entry BorderNode) であることを特徴とするハンドオフ制御方法。

【請求項23】 ATMネットワーク上にツリー構造を有するPMP (Point to MultiPoint) 接続が形成されており、当該PMP接続には第1の基地局がノードとして含まれていると共に、移動端末が当該第1の基地局を介して当該PMP接続に対して一つのリーフとして参加している場合において、当該移動端末が前記第1の基地局のサービスエリアから新たな基地局である第2の基地局のサービスエリアに移動する際の移動端末のハンドオフ制御方法であって、

20 前記第2の基地局を特定するための第1のステップと、前記移動端末が、前記第1の基地局に対し、前記第2の基地局に関する情報を含むハンドオフ要求を送出する第2のステップと、

前記移動端末から当該ハンドオフ要求を受けた前記第1の基地局が、当該ハンドオフ要求を前記PMP接続の上流に向かって送出する第3のステップと、

30 前記PMP接続において前記第1の基地局の上流に存在する各スイッチングノードが、当該ハンドオフ要求を受けて、その内容を参照し、当該スイッチングノード自体について、PNNI階層において前記第1及び第2の基地局と同じピアグループに属するスイッチングノードであり且つ当該ピアグループにおけるEBN (Entry Border Node) であるか否かを判断し、その結果、判断が否定的であった場合には、当該ハンドオフ要求をスルーして更にPMP接続の上流に向かって送出する一方、判断が肯定的であった場合には、クロスオーバースイッチであるとして選択される第4のステップと、

50 前記第4のステップにおいてクロスオーバースイッチと

して選択されたスイッチングノードの制御の下で前記ハンドオフを実行する第5のステップとを備えることを特徴とするハンドオフ制御方法。

【請求項24】 請求項23に記載のハンドオフ制御方法において、

前記第5のステップは、

前記第2の基地局に、前記移動端末用の新たなVC (Virtual Circuit) を設定するための第6のステップと、前記第2の基地局に、当該新たなVC上を伝送されてきたセルを一時的に蓄積させる第7のステップと、

前記移動端末に対し、前記新たなVCへ接続するためのシグナリングを行う第8のステップと、

前記第2の基地局に対し、前記一時に蓄積したセルを前記移動端末に対して解放させるためのシグナリングを行う第9のステップとを備えることを特徴とするハンドオフ制御方法。

【請求項25】 請求項24に記載のハンドオフ制御方法において、

前記第7のステップは、前記第2の基地局に対しマーカーセルを送出することにより、前記第2の基地局に前記セルを一時的に蓄積させるものであり、

前記第8のステップは、前記第7のステップにおける前記マーカーセルと同一のセルを前記移動端末に送出することにより、前記移動端末に対し、前記新たなVCへ接続するためのシグナリングを行うものであることを特徴とするハンドオフ制御方法。

【請求項26】 ATMネットワーク上にツリー構造を有する第1のPMP (Point to MultiPoint) 接続が形成されており、当該第1のPMP接続には第1の基地局がノードとして含まれていると共に、移動端末が当該第1の基地局を介して当該第1のPMP接続に対して一のリーフとして参加している場合において、当該移動端末が前記第1の基地局のサービスエリアから新たな基地局である第2の基地局のサービスエリアに移動する際ににおける移動端末にかかるハンドオフの制御方法であって、前記第2の基地局を特定するための第1のステップと、前記移動端末が、前記第1の基地局に対し、前記第2の基地局に関する情報を含むハンドオフ要求を送出する第2のステップと、

前記移動端末から当該ハンドオフ要求を受けた前記第1の基地局が、当該ハンドオフ要求を前記第1のPMP接続の上流に向かって送出する第3のステップと、

前記第1のPMP接続において前記第1の基地局の上流に存在する各スイッチングノードが、当該ハンドオフ要求を受けて、その内容を参照し、当該スイッチングノード自体について、前記第1のPMP接続に対し前記第2の基地局を加えてなる第2のPMP接続に含まれる部分木であって、前記第1及び第2の基地局をリーフとして有する部分木における相対的なルートとしての要件を満たしているか否かについて判断し、その結果、判断が否

定的であった場合には、当該ハンドオフ要求をスルーして更にPMP接続の上流に向かって送出する一方、判断が肯定的であった場合には、クロスオーバースイッチであるとして選択される第4のステップと、

前記第4のステップにおいてクロスオーバースイッチとして選択されたスイッチングノードの制御の下で前記ハンドオフを実行する第5のステップとを備えることを特徴とするハンドオフ制御方法。

【請求項27】 請求項26に記載のハンドオフ制御方法において、

前記第4のステップにて前記各スイッチングノードにおいて行われる判断は、当該スイッチングノードがPNNI階層において前記第1及び第2の基地局と同じピア・グループに属するスイッチングノードであり且つ当該ピア・グループにおけるEBN (Entry Border Node) であるか否かであることを特徴とするハンドオフ制御方法。

【請求項28】 ATMネットワーク上にツリー構造を有するPMP (Point to MultiPoint) 接続が形成されており、当該PMP接続には第1の基地局がノードとして含まれていると共に、移動端末が当該第1の基地局を介して当該PMP接続に対して一のリーフとして参加している場合において、当該移動端末が前記第1の基地局のサービスエリアから新たな基地局である第2の基地局のサービスエリアに移動する際の移動端末のハンドオフ制御に適したスイッチングノードであって、プロセッサと、メモリとを備えたスイッチングノードにおいて、当該メモリには、

現VC上を伝送されてきたハンドオフ要求であって、前記第2の基地局の情報を有するハンドオフ要求を受ける第1のステップと、

前記ハンドオフ要求を評価して、当該スイッチングノードがPNNI階層において前記第1及び第2の基地局と同じピアグループに属するスイッチングノードであり且つ当該ピアグループにおけるEBN (Entry Border Node) であるか否かを判断する第2のステップと、

前記判断が肯定的であった場合には、クロスオーバースイッチとしてハンドオフを実行する第3のステップと、

前記判断が否定的であった場合には、前記ハンドオフ要求をPMP接続の上流に向かって更に送出する第4のステップとを含むソフトウェアが格納されており、

前記プロセッサは、当該ソフトウェアにしたがって、ハンドオフを行うことを特徴とするスイッチングノード。

【請求項29】 請求項28に記載のスイッチングノードにおいて、

前記メモリには、前記第3のステップとして、

前記第2の基地局に、前記移動端末用の新たなVC (Virtual Circuit) を設定させる第5のステップと、

前記第2の基地局に、当該新たなVC上を伝送されてきたセルを一時的に蓄積させる第6のステップと、

前記移動端末に対し、前記新たなVCへ接続するためのシグナリングを行う第7のステップと、

前記第2の基地局に対し、前記一時的に蓄積したセルを前記移動端末に対して解放させるためのシグナリングを行う第8のステップとが備えられていることを特徴とするスイッチングノード。

【請求項30】 請求項29に記載のスイッチングノードにおいて、

前記第6のステップは、前記第2の基地局に対しマーカーセルを送出することにより実行されるものであり、

前記第7のステップは、前記第7のステップにおける前記マーカーセルと同一のセルを前記移動端末に送出することにより実行されるものであることを特徴とするスイッチングノード。

【請求項31】 請求項28に記載のスイッチングノードにおいて、

基地局側送受信部と、

該基地局側送受信部を制御して、前記移動端末との間で無線通信の送受信を行うための基地局側処理部とを更に備えることを特徴とするスイッチングノード。

【請求項32】 ATMネットワーク上にツリー構造を有するPMP (Point to MultiPoint) 接続が形成されており、当該PMP接続には第1の基地局がノードとして含まれていると共に、移動端末が当該第1の基地局を介して当該PMP接続に対して一のリーフとして参加している場合において、当該移動端末が前記第1の基地局のサービスエリアから新たな基地局である第2の基地局のサービスエリアに移動する際の移動端末のハンドオフ制御をスイッチングノードの有するプロセッサに実行させるために、

現VC (Virtual Circuit) 上を伝送されてきたハンドオフ要求であって、前記第2の基地局の情報を有するハンドオフ要求を受ける第1の処理と、

前記ハンドオフ要求を評価して、当該スイッチングノードがPNNI階層において前記第1及び第2の基地局と同じピアグループに属するスイッチングノードであり且つ当該ピアグループにおけるEBN (Entry Border Node) であるか否かを判断する第2の処理と、

前記判断が肯定的であった場合には、クロスオーバースイッチとしてハンドオフを実行する第3の処理と、

前記判断が否定的であった場合には、前記ハンドオフ要求をPMP接続の上流に向かって更に送出する第4の処理とを前記プロセッサに実行させる命令を含むプログラムを格納した、前記プロセッサの読み取可能な記録媒体。

【請求項33】 請求項32に記載の記録媒体において、

前記第3の処理として、

前記第2の基地局に、前記移動端末用の新たなVCを設定させる第5の処理と、

前記第2の基地局に、当該新たなVC上を伝送されてき

たセルを一時的に蓄積させる第6の処理と、

前記移動端末に対し、前記新たなVCへ接続するためのシグナリングを行う第7の処理と、

前記第2の基地局に対し、前記一時的に蓄積したセルを前記移動端末に対して解放させるためのシグナリングを行う第8の処理とを備えることを特徴とする記録媒体。

【請求項34】 請求項33に記載の記録媒体において、

前記第6の処理は、前記第2の基地局に対しマーカーセルを送出することにより実行されるものであり、

前記第7の処理は、前記第6の処理における前記マーカーセルに応じたセルを前記移動端末に送出することにより実行されるものであることを特徴とする記録媒体。

【請求項35】 メモリと、当該メモリに格納されたソフトウェアに従い動作するプロセッサとを備え、モバイルATMネットワーク上で用いられる移動無線端末であって、

当該メモリには、

ATMネットワーク上にツリー構造を有するPMP (Point to MultiPoint) 接続が形成されており、当該PMP接続には第1の基地局がノードとして含まれていると共に、移動端末が当該第1の基地局を介して当該PMP接続に対して一のリーフとして参加している場合において、当該移動端末が前記第1の基地局のサービスエリアから新たな基地局である第2の基地局のサービスエリアに移動する際に、前記プロセッサが、

前記第2の基地局を特定するための第1のステップと、現VC (Virtual Circuit) 上に、前記第2の基地局の情報を有するハンドオフ要求を送出する第2のステップと、

前記現VC上を伝送されてきたシグナリングメッセージを受信する第3のステップと、

前記シグナリングメッセージに応じて、新たなVCに接続する第4のステップとを、

移動無線端末に実行させることのできる適切な構成のソフトウェアが格納されていることを特徴とする移動無線端末。

【請求項36】 請求項35に記載の移動無線端末において、

前記シグナリングメッセージとしてマーカーセルを受信することにより、前記第3のステップが実行されることを特徴とする移動無線端末。

【請求項37】 ATMネットワーク上にツリー構造を有するPMP (Point to MultiPoint) 接続が形成されており、当該PMP接続には第1の基地局がノードとして含まれていると共に、移動無線端末が当該第1の基地局を介して当該PMP接続に対して一のリーフとして参加している場合において、当該移動無線端末が前記第1の基地局のサービスエリアから新たな基地局である第2の基地局のサービスエリアに移動する際ににおいて、前記

PMP接続に違反しないハンドオフ動作を当該移動無線端末の有するプロセッサに実行させるために、前記第2の基地局を特定するための第1の処理と、現VC (Virtual Circuit) 上に、前記第2の基地局の情報を有するハンドオフ要求を送出する第2の処理と、前記現VC上を伝送されてきたシグナリングメッセージを受信する第3の処理と、

前記シグナリングメッセージに応じて、新たなVCに接続する第4の処理とを前記プロセッサに実行させる命令を含むプログラムを格納した、前記プロセッサの読み取可能な記録媒体。

【請求項38】 請求項37に記載の記録媒体において、

前記第3の処理は、前記シグナリングメッセージとしてマーカーセルを受信するものであることを特徴とする記録媒体。

【請求項39】 ATMネットワーク上にツリー構造を有するPMP (Point to MultiPoint) 接続が形成されており、当該PMP接続には第1の基地局がノードとして含まれていると共に、移動端末が当該第1の基地局を介して当該PMP接続に対して一のリーフとして参加している場合において、当該移動端末が前記第1の基地局のサービスエリアから新たな基地局である第2の基地局のサービスエリアに移動する際の移動端末のハンドオフ制御方法であって、

前記第2の基地局を特定するための第1のステップと、前記移動端末から、前記第1の基地局を介して、前記第2の基地局に対して、ハンドオフ開始要求メッセージを送出する第2のステップと、

前記第2の基地局から、前記第1の基地局を介して、前記移動端末に対して、前記第2の基地局における利用可能なリソースの状態を示すハンドオフ開始応答メッセージを送出する第3のステップと、

前記ハンドオフ開始応答メッセージが前記第2の基地局における十分なリソースが利用可能であることを示している場合に、現VC (Virtual Circuit) 上に前記第1の基地局に対して前記第2の基地局を示すPMPハンドオフ要求を送出する第4のステップと、

PNNI階層において前記第1及び第2の基地局と同じピアグループに属するEBN (Entry Border Node) に対して、前記PMPハンドオフ要求を送出すると共に、当該EBNを当該ハンドオフにおける転送用のクロスオーバースイッチとして決定する第4のステップと、

当該クロスオーバースイッチから、前記第2の基地局に対してADD_PARTYメッセージを送出する第5のステップと、

当該ADD_PARTYメッセージに応じて、前記第2の基地局において、前記移動端末用の新たなVCの設定を行う第6のステップと、

前記クロスオーバースイッチから前記第2の基地局に対 50

してマーカーセルを送出することにより、前記第2の基地局に対して、前記新たなVC上を転送されてきたセルを一時的に蓄積させると共に、当該マーカーセルに応じたセルを前記移動端末に送出することにより、前記移動端末に対して、前記新たなVCへ接続するためのシグナリングを行う第7のステップと、

前記第2の基地局に対して、前記一時的に蓄積したセルを前記移動端末に対して解放させるためのシグナリングを行う第8のステップとを備えることを特徴とするハンドオフ制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、モバイルATMネットワークにおけるPMP (Point to MultiPoint) 接続用ハンドオフ制御の方法に関するものであり、PMP接続におけるモバイルに対して、ハンドオフ制御を初めて実現したものである。

【0002】また、本発明は、モバイルATMネットワークにおけるPMP接続用ハンドオフ制御に関するシステムに関する。すなわち、本発明は、モバイルATMネットワークにおけるPMP接続用ハンドオフ制御に関するシステム、方法、及び上記方法を実現しコンピュータ若しくはプロセッサ等により読み取可能なプログラムを記録した記録媒体を提供する。

【0003】

【従来の技術】非同期転送モード (ATM) ネットワークは、PTP (Point To Point : 一対一) 接続をサポートすると共に、また、PMP (Point to MultiPoint : 一対多) 接続についてもサポートしている。PTP接続において、一のステーション (局) は、他の一のステーションのみと通信することができる。

【0004】これに対して、PMP接続においては、一のステーションは、複数の他のステーションに対して情報を送信することができる。このように複数のステーションに対して情報送信できるステーションは、ブロードキャスティングステーション又はルートステーションと呼ばれる。一方、PMP接続において、ルートステーションから送信された情報を受ける受信側ステーションは、レシービングステーション又はリーフステーションと呼ばれる。PMP接続は、例えば、教育の現場で講義をする場合等のように、いくつかのステーションに対して情報を送信したいときに、有益である。ATMネットワーク上においてPMP接続を用いると、例えば、大学側に設置されたルートステーションから、リーフステーションとして参加する生徒に対して講義を送信することができる。

【0005】ここで、本発明の理解を容易にするために、「ルート」及び「リーフ」、並びに後に用いられる「枝」及び「木」などの用語について簡単に説明しておく。まず、ある始点から出発し、枝分かれをしながら経

路が伸びていくような構造（トポロジー）をツリー（木）という。この木は、複数のノード（節点）とそれらを結ぶ枝（ブランチ）を備えている。

【0006】ATMネットワークにおいても、ある情報のネットワーク上の構造を木（ツリー）にたとえることができる。ネットワーク上における木の枝別れする節の部分は、ネットワーク上のノードに対応させることができ、枝は、ノード間を結ぶネットワーク上の経路（リンク）に対応付けることができる。また、ノードは、大抵の場合、スイッチやルータである。

【0007】更に、この木において、情報を発信するノードは、特に、ルート（根）と呼ばれ、一方、情報を受信するノード、即ち木において末端に位置するノードは、特に、リーフ（葉）と呼ばれる。例えば、ATMネットワーク上に形成されるPMP接続を木にたとえた場合、根はルートステーション（または、ルートノード）であり、葉はリーフステーション（または、リーフノード）に相当することになる。

【0008】尚、木の中にある特定のノードは、そこから枝分かれしている枝とその枝に接続される他のノードとに対する相対的なルートと考えることができ、これら相対的なノード、そこから枝分かれしている枝、及びその枝に接続されるノードとの集合は、部分木と呼ばれる。

【0009】上記した点を考慮して、ATMネットワークの構成について言及する。ATMネットワークに含まれるスイッチングノードを接続点として、例えば、端末を構成するステーションは、そのネットワークに接続される。ATMスイッチングノード同士は、リンクにより互いに接続されている。PMP接続において、ルートステーションが接続されたノードは、PMP接続におけるルートノードと呼ばれる。同様に、リーフステーションが接続されるノードは、リーフノードと呼ばれる。言うまでもなく、一のリーフノードは、一のリーフステーションにのみサービスを提供するとはかぎらず、一以上のリーフステーションに対してサービスを提供することもある。ルートステーションからリーフステーションに向かって送信されるような通信は、下り方向通信と呼ばれ、一方、ルートステーションに向かって送信されるような通信は、上り方向通信と呼ばれる。

【0010】図1は、複数のATMスイッチングノードを有するネットワークを示している。個々のノードは、対応するリンクにより他のノードと接続されている。図1において、ノードは円で示され、一方、リンクは、ノード間を結ぶ直線で示されている。以下、他の図においても同様の手法を用いる。

【0011】今日、ATMネットワークにおいては、モバイル端末のサポートも検討されている。モバイル端末を収容できるATMネットワークは、モバイルATMネットワークと呼ばれる。モバイルATMネットワークに

おいて、モバイル端末（若しくは単にモバイル又はMTとして表記される）は、基地局（BS）を介してATMネットワーク通信を行う。このBSは、本明細書においては、概念的にスイッチングノードの一種であるとして扱われる。尤も、全てのスイッチングノードをBSであるとして扱う必要はない。ここでは、BSは、MTと直接的に通信するための通信設備を備えている特定のスイッチングノードであるものとする。

【0012】通常、モバイルATMネットワークは、PTP接続におけるMTが一のBSのサービスエリアから他のBSのサービスエリアに移動した場合のPTP接続用ハンドオフについて規定している。ここで、ATMネットワーク上に形成されるPTP接続は、PTP-ATM接続と呼ばれる。即ち、MTでは、異なるBS間においてPTP-ATM接続がハンドオフされる。このようにMTが移動した場合において、MTが離脱するエリアをカバーするBS、すなわち、元のBSを旧ベースステーション又は旧BSと呼ぶ。一方、MTが向かうエリア、すなわち新しく属することとなるエリアを管轄するBSを新ベースステーション又は新BSと呼ぶ。

【0013】モバイルATMネットワークについて議論する際、「セル」という用語を用いる場合、混乱が生じることがある。移動体通信の分野、つまり、モバイルネットワークにおいて、セルという用語が、歴史的に、BSのサービスエリアを指すものとして用いられてきたために、この混乱は生じている。これらを踏まえた上で前段の内容を言い換えれば、あるセルから他のセルに移動するMTは、旧BS及び新BSにおいて、呼をハンドオフされることになる。

【0014】一方、ATMネットワークにおいて、「セル」は、一般には、処理及びスイッチのプロトコル用のベースユニットとしての役割を果たすATMセルを指すものとして用いられている。混乱を避けるために、本明細書においては、「セル」は、原則として、ATMセルを指すものとし、BSのサービスエリアについては、そのままサービスエリアとして呼ぶこととする。

【0015】ATMネットワークは、PNNI（Private Network to Network Interface）階層にしたがって、動作する。PNNI階層は、ネットワークのスケーラビリティ（拡張性）を考慮したものであり、多くの利点を有する。PNNI階層は、同等のものをグループ化することを規定する。具体的に述べると、PNNI階層は、同一のポリシーを有するか、或いは、同一のドメインに属するなどの理由により、複数のノードを分類し、それら分類されるノードの集まりをピア・グループ（PG：Peer Group）とし、さらに、このような分類（グループ化）を階層的に行うことで、規定されるものである。尚、各階層を識別するために、PNNI階層においては、レベルの設定が行われる。ここで、PNNI階層の概念について図面を用いて説明する。

【0016】図2は、図1のノードのあるレベルにおいてグループ化した一例を示す。図2においては、理解を容易にするため、ノード間のリンクを省略してある。

【0017】詳しくは、図2において点線の上方にあるノードを、一のグループに属するものとし、このグループをグループBと呼ぶこととする。同様にして、点線の下方にあるノードは、グループAに属するものとする。グループA及びBは、同じレベルで定義されており、互いに同等なものとする。即ち、グループAは、グループBと同等であり、グループBのピアである。

【0018】図3は、図2に示されるレベル（上位レベル）より低レベル（下位レベル）のノードのグループ化を示す。ここでも、簡単にするため、ノード間のリンクは、省略する。詳しくは、複数のノードからなるピア・グループBは、更に、グループB. 1及びB. 2に分類されており、また、複数のノードからなるピア・グループAは、グループA. 1, A. 2, A. 3及びA. 4に分類されている。これらの下位レベルのグループが互いに同等なものであることは、容易に理解されるであろう。即ち、グループB. 1及びB. 2は、互いに同等なものである。また、グループA. 1, A. 2, A. 3及びA. 4は、互いに同等なものである。

【0019】最下位レベルのネットワークは、複数のノードで構成され、各ノードは、それぞれ、スイッチングステーションなどによって構成されている。これらのノードは、全て同じレベルに属しているから、同等のピアである。

【0020】一般に、スイッチングノードは、各ノードが属するグループの名称に基づいて名付けられる。即ち、A. 2. 1と名付けられたスイッチングノードは、最上位のレベルではグループAに、次のレベルではグループA. 2にあり、且つ、グループA. 2内のスイッチングノード番号である1で示されている。このようにして、「A. 2. 1」という名称（識別子）が付されている。この命名の仕方は、慣習的に、階層的命名法と呼ばれる。

【0021】図4は、例示されたネットワークにおけるスイッチングノードに対して、上述した命名法により、名称を付したものである。

【0022】このようにPNNI階層は、抽象的な任意数のレベルに対して、ピア・グループを規定する。このスケーラブルなPNNI階層は、下位のレベルにおけるネットワークの変化の影響を上位のレベルから隠すような役割を果たし、また、ピア・グループ同士については、あるピア・グループ内に生じたいかなる変化をも他のピア・グループから隠すような役割を果たす。このようなPNNI階層を適用したATMネットワークをここではPNNI-ATMネットワークと呼ぶ。

【0023】PMP接続をサポートするためには、PNNI-ATMネットワークにおいて、PMP接続が各レ

ベル毎に矛盾しないツリー構造を有していなければならない。具体的に言えば、PMP接続におけるツリーのルート（根）、及び、リーフ（葉）は、それぞれルートステーション、及び、リーフステーションであり、以下では、それぞれ、単に、ルート及びリーフと呼ぶ場合もある。リーフは、互いにオーバーラップしたり交差したりしていない枝（ブランチ）を介して、ルートに接続される。上位レベルから下位レベルまでの異なるレベル全体に亘って、PNNIネットワークのスケーラビリティと調和させるために、PMP接続には、枝のオーバーラップ、交差は禁止される。このように、枝のオーバーラップ及び交差を禁止することが、PNNI階層に対し、ツリー構造要件（ツリー・トポロジー・要求）に加えられる。

【0024】

【発明が解決しようとする課題】PNNI階層に課せられたツリー構造要件は、PTP-ATM接続におけるBS間のハンドオフに、実質的に、影響を与えない。そのため、PTPハンドオフは、簡単な手法によって実現できる。しかしながら、このツリー構造要件は、PMP-ATM接続（ATMネットワーク上に形成されるPMP接続）の際のハンドオフには、非常に重大な影響を及ぼす。特に、好ましいハンドオフ制御が提案されない限り、リーフステーションとしてPMP接続に関与しているMTが旧BSのサービスエリアから新BSのサービスエリアに移動した際に、新BS下に移動するためのハンドオフにより、新BSに係るブランチと旧BSに係るブランチとの間に許容できない交差やオーバーラップが生じてしまうおそれがある。

【0025】以下、この状態について図5～12を参照し説明する。図5は、以下の説明に使用される例示的なネットワークを示す。図5において、各スイッチングノードには上述の命名法に従った名称（アドレス）が付されており、スイッチングノード間のリンクは直線で示されている。また、図5において、ルートステーションRTは、スイッチングノードB. 2. 4に接続されている。第1のリーフステーションL1は、スイッチングノードA. 2. 3に接続されている。第2のリーフステーションL2は、スイッチングノードA. 4. 4に接続されている。

【0026】図6は、L1及びL2がRTから送信された情報を受信する際に、ATMネットワーク上に確立されたPMP接続を示す。図6において、ピア・グループA. 1全部、いくつかの他のスイッチングノード、及びいくつかのリンクは、図を明確化するために、省略されている。PMP接続は、図6において太く濃い線で示されている。これに対して、PMP接続を構成しないリンクは、細く薄い線で示されている。PMP接続は、ピア・グループB. 2に含まれるスイッチングノードB. 2. 4, B. 2. 3, 及びB. 2. 2；ピア・グループ

B. 1に含まれるスイッチングノードB. 1. 1及びB. 1. 2；ピア・グループA. 3に含まれるスイッチングノードA. 3. 2. A. 3. 1及びA. 3. 4；ピア・グループA. 2に含まれるスイッチングノードA. 2. 3；ピア・グループA. 4に含まれるスイッチングノードA. 4. 6及びA. 4. 4とを含んでいる。

【0027】図7は、図6に示されるPMP接続を有するATMネットワークの一部のみを示す。ここで、図7に示されるPMP接続は、第3のリーフステーションとしてモバイル端末MTを含んでいる。MTは、スイッチングノードA. 4. 2を介してネットワークに接続されており、また、PMP接続は、上述したスイッチングノードに加えて、スイッチングノードA. 4. 3及びA. 4. 2を含んでいる。図7において、MTとA. 4. 2間の接続は、モバイルコミュニケーション用のリンクであり、太い点線で示されている。

【0028】図8は、MTの概略ブロック図を示す。詳しくは、送受信部10は、アンテナANTを備え、当該アンテナANTを介して、無線通信の送受信を行う。送受信部10には、MTがワイヤレス無線通信に関与できるようにするための処理部20が接続されている。

【0029】図9は、モバイルATMネットワークにおいて基地局として動作するスイッチングノードを概略的に例示するブロック図である。「基地局」と「スイッチングノード」は、本明細書において大抵の場合、同じ意味で用いられている。詳しく言えば、基地局60は、少なくとも一のアンテナANTを有する基地局側送受信部30を備える。また、基地局60は、アンテナANTを介して無線通信の送受信を行うために、基地局側送受信部30を制御する基地局側処理部40をも有する。基地局60は、ATMネットワークのリンクとのインターフェースとなるスイッチング部50をも含んでいる。

【0030】スイッチング部50は、プロセッサ及び連想メモリを含んでいても良い。この場合、プロセッサは、スイッチング部50を既存の手法に従いATMネットワークに関与させるように動作させるためのものであり、メモリは、プロセッサがかかる動作を行い得るような適切な命令を含んでいる。基地局でないスイッチングノードは、送受信部30、処理部40及びアンテナANTを有しなくて良い。

【0031】図10は、基地局60及びそのサービスエリア70を示す。一般に、BSのサービスエリア70内に存するMTは、BS60を介してATMネットワークのスイッチング部50と通信する。図11に示されるように、互いに異なるBSのサービスエリア70は、サービスエリア間を通して連続通信を実質的に可能とするために、近接しており、且つ、図示されているように、わずかに重なっている。

【0032】ここで、図7において、現在、スイッチングノードA. 4. 2を介して通信中であるMTが、近接

するスイッチングノードA. 2. 2のサービスエリアに移動したものと仮定する。この場合、A. 4. 2からの信号の強度は減少していく、一方、A. 2. 2からの信号の強度は、増加していく。これら二つの信号の相対的な強度がある閾値に達すると、通信は、A. 4. 2からA. 2. 2にハンドオフされる。

【0033】図12は、このようなハンドオフが簡単な手法により行われた場合のPMP接続について示している。図12において、ここで説明に關係のないいくつかのノード及びリンクは、図を明瞭にするために省略してある。図12に示された例では、PMP接続は、MTを接続に参加させるために、A. 4. 2からA. 2. 2まで延長されており、また、MTはA. 2. 2を介してATMネットワークと通信している。

【0034】しかしながら、このようなハンドオフは、許容されない。何故なら、A. 4. 2及びA. 2. 2間にPMP接続を延長することは、前述のツリー構造要件に違反しているからである。特に、この許容されない接続においては、ピア・グループA. 3からの二つの枝は、いずれもピア・グループA. 2において終端されている。換言すれば、それら二つの枝は、ピア・グループA. 2において、言わば「交差」若しくは「オーバーラップ」しているのである。このように、図12に示される接続は、ATMネットワークにおけるPMP接続についてのツリー構造要件に、違反している。

【0035】ハンドオフがツリー構造要件に違反してしまうということは、モバイルATMネットワークにおいてPMP接続をサポートする上で、非常に大きなネックとなっている。このため、モバイル通信は、現時点では、ATMネットワークにおけるPMP接続についてはサポートされていない。その上、PMP接続には複数種あり、このことがPMP接続に関するハンドオフ制御を更に困難にしている。この複数種のPMP接続は、以下に簡単に説明する。

【0036】ATMフォーラム仕様書（後掲の参考文献12、13参照）によれば、PMP接続には、3つのタイプがある。この3つのタイプのPMP接続とは、Root-Initiated-PMP接続、Root-LIJ接続、及びNetwork-LIJ接続である。以下、それぞれについて順に説明するが、これら3つのタイプのPMP接続がモバイルATMネットワークを考慮することなく、規定されたものである点には注意しておかなければならない。換言すれば、これら3タイプのPMP接続は、ATMネットワーク一般に対して規定されたものであり、そのATMネットワークがワイヤレス接続を提供するような特定のATMネットワークであるか否かを考慮したものではない。

【0037】Root-Initiated-PMP接続は、ルートにより作り出される接続であり、当該ルートのみが、新たなリーフに対してADD_PARTYメ

ツセージを送信することにより、シグナリング手続を開始することができる。

【0038】Root-LIJ-PMP接続は、ルート指示によるLeaf-Initiated-Join (LIJ) に特徴がある。Root-LIJ接続において、リーフは、LEAF_SETUP_REQUEST メッセージをルートに対し送ることにより、PMP接続に加わることを要求することができる。このツセージを受けると、ルートは、そのリーフに対してADD_PARTY メッセージを送り、これにより、このリーフを新たにPMP接続に加えるためのシグナリング手続を開始する。

【0039】Network-LIJ-PMP接続は、リーフ指示によるLeaf-Initiated-Join (LIJ) に特徴がある。Network-LIJ-PMP接続において、リーフは、ルートに対してLEAF_SETUP_REQUEST メッセージを送ることにより、PMP接続に加わることを要求することができる。この接続の特徴的なことは、この要求メッセージがルートに届かなくても良いことである。ネットワークは、当該リーフに対してプロキシルート（即ち、代理的なルート）適格を有するノードがあるか否かについて決定する。もしそのようなプロキシルートがある場合、そのプロキシルート（すなわち、真のルートではない。）は、そのリーフに対してADD_PARTY メッセージを送り、それにより、このリーフを新たにPMP接続に加えるためのシグナリング手続を開始する。Network-LIJ-PMP接続において、プロキシルートの上流にあたるノードは、この新たなリーフがPMP接続に加えられることについて気付かなくてもよい。何故なら、この接続は、プロキシルートにより扱われているからである。Network-LIJは、プロキシルートが用いられるATM-PMP接続の唯一のタイプである。

【0040】ATMネットワークは、これまで、様々な側面において研究され規定されてきた。以下に示す参考文献は、これら様々な側面における研究内容などを示すものであり、本発明の背景を知る上で有益な情報を含むものである。従って、読者の便宜のために、以下にそれらを列挙する。尚、これら列挙された参考文献の内容は、本発明の背景を知る上で有益な情報を提供している。

【0041】モバイルATMの概念について：

1. D. Raychaudhuri, R. Yuan, A. Iwata, and H. Suzuki. Rationale and framework for wireless ATM specification. ATM Forum/95-1646/PLEN, 1995.

モバイルATMネットワークにおけるモバイルサービスの関連用語について：

2. Acharya, J. Li, A. Bakre, and D. Raychaudhuri. Design and Prototyping of location management and handoff protocols for wireless ATM networks. In Proceedings of ICUPC 1997, San Diego, Sept 1997.

広帯域のエンド・ツー・エンド無線ATMサービスに関する長期動向について：

3. D. Raychaudhuri and N. D. Wilson. ATM-based transport architecture for multiservices wireless personal communication networks. IEEE Journal on Selected Areas in Communications, 12 (8) : 1401-1414, December 1994.

20 ATMネットワークに対し移動性をサポートするための研究・開発について：

4. Acampora and M. Naghsineh. An architecture and methodology for mobile-executed handoff in cellular ATM networks. IEEE Journal on Selected Areas in Communications, 12 (8) : 1365-1375, December 1994.

30 5. K. Toh. Crossover switch discovery for wireless ATM LANs. ACM/BaltzerMobile Networks and Nomadic Applications, 1 (2), December 1996.

6. R. Yuan, S. K. Biswas, L. J. French, J. Li, and D. Raychaudhuri. A signaling and control architecture for mobility support in wireless ATM networks. ACM/Baltzer Mobile Networks and Applications, 1 (3), December 1996.

7. M. Veeraraghavan, M. Karol, and K. Eng. Mobility and connection management in a wireless ATM LAN. IEEE Journal on Selected Areas in Communications, 15

(1) : 50-68, January 1997.
 8. H. Mitts, H. Hansen, J. Iimmonen, and S. Veikkolainen. Lossless handover for wireless ATM. *ACM/Baltzer Mobile Networks and Applications*, 1 (3), December 1996.

標準化に向かう効果について：

9. Rajagopalan H. Mitts, K. Rauhala and G. Bautz. Proposed handover signaling architecture for release 1.0 WATMbaseline. *ATM Forum/97-0845*, September 1997.

10. A. Acharya, J. Li, and D. Raychaudhuri. Primitives for location management and handoff control in mobile ATM networks. *ATM Forum/96-1121*, August 1996.

ATMネットワークにおいて移動体通信をサポートする枠組みについて：

11. Acharya, J. Li, and D. Raychaudhuri. Mobility management in wireless ATM networks. *IEEE Communication Magazine*, 35 (11) : 100-109, November 1997. ユーザーネットワークインターフェース (UNI) 及びネットワークインターフェース (NNI) の仕様について：

12. The ATM Forum. *ATM User-Network Interface (UNI) Signalling Specification, Version 4.0*. ATM Forum/a-f-sig-0061, July 1996.

13. The ATM Forum. *Private Network-Network Interface Specification (PNNI) Version 2.0*. ATM Forum/BTD-PNNI 2.00, September 1997. PTPハンドオフにおけるCOSの選択について：

14. J. Li, A. Acharya, and D. Raychaudhuri. A signalling mechanism for hand-off control in mobile ATM networks. In *Proceedings of the 12th International Conference of Information Networking*, Tokyo, Japan, January 1998.

the 12th International Conference of Information Networking, Tokyo, Japan, January 1998.

【0042】

【課題を解決するための手段】本発明は、枝の交差及びオーバーラップを避けるようにして、モバイルPNNI-ATMネットワークにおける3つのタイプのPMP接続全てに対応し得るハンドオフの方法として実現される。本発明は、また、コンピュータシステム及び上記方法を実装したプログラムを記録した記録媒体として実現できる。

【0043】ハンドオフ制御方法は、クロスオーバースイッチを備えており、このスイッチは、旧基地局及び新基地局の双方をカバーする入口側境界ノード (Entry BorderNode) (EBN) を構成している。本発明によるハンドオフ制御方法は、新たなプロトコルメッセージを含むと共に、いかなるデータのロスもなくハンドオフするための新たなタイプのセル、及び、3タイプのPMP接続のいずれに対しても新たなパスを設定可能とする新規なPNNI経路系統図を含んでいる。

【0044】本発明は、具体的には、次に掲げる解決手段を提供する。

【0045】即ち、本発明によれば、ATMネットワーク上にツリー構造を有するPMP接続が形成されており、当該PMP接続には第1の基地局がノードとして含まれていると共に、移動端末が当該第1の基地局を介して当該PMP接続に対して一のリーフとして参加している場合において、当該移動端末が前記第1の基地局のサービスエリアから新たな基地局である第2の基地局のサービスエリアに移動する際の移動端末のハンドオフ制御方法であって、前記第2の基地局を特定するための第1のステップと、前記移動端末が、前記第1の基地局に対し、前記第2の基地局に関する情報を含むハンドオフ要求を送出する第2のステップと、前記移動端末から当該ハンドオフ要求を受けた前記第1の基地局が、当該ハンドオフ要求を前記PMP接続の上流に向かって送出する第3のステップと、前記PMP接続において前記第1の基地局の上流に存在する各スイッチングノードが、当該ハンドオフ要求を受けて、その内容を参照し、当該スイッチングノード自体について、PNNI階層において前記第1及び第2の基地局と同じピアグループに属するスイッチングノードであり且つ当該ピアグループにおけるEBNであるか否かを判断し、その結果、判断が否定的であった場合には、当該ハンドオフ要求をスルーして更にPMP接続の上流に向かって送出する一方、判断が肯定的であった場合には、クロスオーバースイッチであるとして選択される第4のステップと、前記第4のステップにおいてクロスオーバースイッチとして選択されたスイッチングノードの制御の下で前記ハンドオフを実行す

る第5のステップとを備えることを特徴とするハンドオフ制御方法が得られる。

【0046】また、本発明によれば、ATMネットワーク上にツリー構造を有するPMP接続が形成されており、当該PMP接続には第1の基地局がノードとして含まれていると共に、移動端末が当該第1の基地局を介して当該PMP接続に対して一のリーフとして参加している場合において、当該移動端末が前記第1の基地局のサービスエリアから新たな基地局である第2の基地局のサービスエリアに移動する際の移動端末のハンドオフ制御に適したスイッチングノードであって、プロセッサと、メモリとを備えたスイッチングノードにおいて、当該メモリには、現VC上を伝送されてきたハンドオフ要求であって、前記第2の基地局の情報を有するハンドオフ要求を受ける第1のステップと、前記ハンドオフ要求を評価して、当該スイッチングノードがPNNI階層において前記第1及び第2の基地局と同じピアグループに属するスイッチングノードであり且つ当該ピアグループにおけるEBNであるか否かを判断する第2のステップと、前記判断が肯定的であった場合には、クロスオーバースイッチとしてハンドオフを実行する第3のステップと、前記判断が否定的であった場合には、前記ハンドオフ要求をPMP接続の上流に向かって更に送出する第4のステップとを、前記プロセッサが、スイッチングノードに実行させることのできる適切な構成のソフトウェアが格納されていることを特徴とするスイッチングノードが得られる。

【0047】更に、本発明によれば、ATMネットワーク上にツリー構造を有するPMP接続が形成されており、当該PMP接続には第1の基地局がノードとして含まれていると共に、移動端末が当該第1の基地局を介して当該PMP接続に対して一のリーフとして参加している場合において、当該移動端末が前記第1の基地局のサービスエリアから新たな基地局である第2の基地局のサービスエリアに移動する際の移動端末のハンドオフ制御をスイッチングノードの有するプロセッサに実行させるために、現VC上を伝送されてきたハンドオフ要求であって、前記第2の基地局の情報を有するハンドオフ要求を受ける第1の処理と、前記ハンドオフ要求を評価して、当該スイッチングノードがPNNI階層において前記第1及び第2の基地局と同じピアグループに属するスイッチングノードであり且つ当該ピアグループにおけるEBNであるか否かを判断する第2の処理と、前記判断が肯定的であった場合には、クロスオーバースイッチとしてハンドオフを実行する第3の処理と、前記判断が否定的であった場合には、前記ハンドオフ要求をPMP接続の上流に向かって更に送出する第4の処理とを前記プロセッサに実行させる命令を含むプログラムを格納した、前記プロセッサの読み取可能な記録媒体が得られる。

【0048】

【発明の実施の形態】PNNI-ATMネットワークは、概略的に、図13に示されるような構成を備えている。図13を参照すると、スイッチングノードS1～S3を含むコアとなるモバイルATMネットワークが示されている。このコアとなるモバイルATMネットワークには、非ATMの無線LANやGSM(Global System for Mobile Communication)、及び無線ATMネットワークが更に接続されている。また、図14を参照すると、PNNI-ATMネットワークにおけるPMP接続が示されている。上述したように、PMP接続では、ノード間で、枝(プランチ)のオーバーラップ(即ち、重なり)が生じないようにしなければならない。これは、あるピア・グループにおける最初のリーフノードのみが、そのピア・グループの境界と交差する一のプランチで、PMPツリーに付加されることができ、一方、そのピア・グループにおける他のリーフノードはピア・グループ内部におけるプランチに対して付加されなければならないことを意味している。この要求(ツリー構造要件)は、PNNI階層のいかなるレベルにおいてもPMP接続がツリー構造を有していなければならないことから、加えられる要件である。

【0049】通常のPMP接続(すなわち、非モバイルのPMP接続)においては、枝のオーバーラップを避けるために、PMPツリー上における各ノードに対して、接続系統図が慣習的に設定されている(接続系統図についての更なる詳細な情報については、前掲の参考文献12及び13を参照のこと)。あるノードについての接続系統図は、そのノードを相対的なルート(根)とした部分木(ツリーグラフ)である。接続図は、個々のノードについて特有のものであり、使用されているのがPMP接続のどのタイプであるかによって異なる。PNNI経路選択アルゴリズムは、ノードの接続系統図を用いて、新たに加えられるリーフノードに向かうツリー上の既存のパスと共に、DTL(指定された遷移リスト:Designate Transit List)を決定する。接続系統図を用いない場合、既存のパスに対して平行なパスが、PMP接続に対し新たなリーフノードを加えるために、不必要に形成されてしまうおそれがある。

【0050】実際には、接続系統図を備えることは、必ずしも、PMP接続上にあるすべてのノードに対して厳密に要求される訳ではない。しかしながら、PNNIソースルーティングに関係するノードに関しては、接続系統図を備えていなければならない。

【0051】PMP接続において移動体通信をサポートする具体的な構成要素は、ピア・グループにおける入口側境界ノード(Entry Border Node:EBN)である。

【0052】PMP接続において、各ピア・グループのEBNは、そのピア・グループ内のノードであって、接続の上流から見て、PMPツリー上の最初のノードである。例えば、図14において、B.1.1は、ピア・グ

10

20

30

40

50

ループB. 1におけるEBNであり、A. 3. 2はピア・グループA. 3におけるEBNであると共にその上位のピア・グループAについてのEBNである。ルートノードとEBNとは、PNNIにおけるソースルーティングに関係しているめ、これらは接続系統図を保持しなければならない。

【0053】本発明の実施の形態によるPMP接続用ハンドオフ制御は、PTP接続ハンドオフにおいて実行されたように、MTに関して再ルーティングするために、パスを増加させる。しかしながら、ツリー構造要件もまた満たされなければならない。本実施の形態において再ルーティングするパスは、以下に説明するようにして、ノードの接続系統図において既に提供されている利用可能なトポロジー情報により、維持される。

【0054】ハンドオフ制御動作：まず、ルートRTは固定であると仮定される。本実施の形態によれば、PMP接続のリーフとしてのMTは、MTがある無線アクセスポイントから他の無線アクセスポイントまで（すなわち、あるサービスエリアから他のサービスエリアまで）移動した場合において、ハンドオフ制御プロセスにより、シームレスに、（即ち、連続的に）PMP接続の新たなリーフとなることができる。PMP接続用のハンドオフ制御に関連するネットワークの構成要素が、図15に示されている。図示されているように、ネットワークには、構成要素として、MT、ルート（RT）又はMTのプロキシルート（RTはハンドオフ制御手続について気付く必要がない）、MTが現在位置しているサービスエリアをカバーしている元の基地局（若しくは、旧基地局：旧BS）、MTが新たに入ることになっているサービスエリアをカバーしている新基地局（新BS）、及びクロスオーバースイッチ（COS）が含まれている。

【0055】旧BSにおけるMTは旧リーフ（旧Leaf）と呼ばれ、また、新BSにおけるMTは新リーフ（新Leaf）と呼ばれる。旧BSとCOSとの間を結ぶ接続パスは、旧パス（旧Path）と呼ばれ、新BSとCOSとの間を接続するパスは、新パス（新Path）と呼ばれる。図15において、S1は、MTに対するプロキシルートを示す。実際には、COSは、MTのルート又はプロキシルートに対して、上流、下流又は同位置のいずれにあっても良い。

【0056】ネットワークにおいて、モバイルユーザのPMP接続に対する接続を維持するために、ハンドオフ制御は、次のような処理からなる。即ち、（1）COSを特定し、（2）COSにより、新リーフとしてのMTがツリーに加えられ、（3）COSにより旧リーフとのMTがツリーから外される。新リーフを加えるとき、新パスの一部分は、例えばS3及びS5間のパスのように、既にPMPツリー上にあっても良い。旧リーフを外すとき、旧パスは、そこから下流にリーフが存在しない点において、切り離される（もし、旧BSにおける

モバイルが一つもなければ、S4と旧BSとの間は切り離される。）。

【0057】PMP接続ハンドオフにおけるCOSの特定は、Network-LIJ-PMP接続におけるプロキシルートの特定とは異なる。また、PTP接続ハンドオフにおけるCOSの特定とも異なる。実際、PTP接続におけるハンドオフは、COSとして、旧BSから固定されたホストに取り付けられた最終のスイッチまでのオリジナルパス上に存するいずれのノードを用いても良い（参考文献14参照）。しかしながら、PMP接続におけるCOSの選択は、PMP接続においてはオーバーラップがあつてはならないという要件があるため、非常に制限されている。本実施の形態によれば、PMP-COSは、旧BS及び新BSをカバーするピア・グループの有するEBNでなければならない。この要求を満たしていれば、ハンドオフ制御プロセスは、3つのタイプのPMP接続のいずれにおいても成立する。

【0058】ハンドオフ制御プロセス：

PNNI経路系統図

PMP接続の3つのタイプは、（1）どこが接続要求を発行するか（ルートであるカリーフであるか）、及び／又は（2）どこが接続手続を開始するか（ルートであるかプロキシルートであるか）において、異なっている。ノードの接続系統図は、3つの異なるタイプの接続において、異なっていても良い。例えば、Network-LIJ接続においては、プロキシルートにより新たに加えられるリーフについて、その存在を知らない上流ノードがあつても良いが、一方、他の2つのタイプにおいては、上流のノードは、その下流にある全てのリーフについて認識していかなければならない。

【0059】しかしながら、リーフに関する情報が接続図から取得されるのであれば、その結果は、3つのタイプのPMP接続の全てについて同じである。換言すると、リーフに関する情報が移されると、3つのタイプのPMP接続のいずれが用いられているかに関係なく、同じ接続系統図が、与えられたノードにおいて生じる。本実施の形態において、このような全ての接続において同じ結果となる接続系統図（ノードのPNNI経路系統図という。）は、枝のオーバーラップを避けると共にPNNIソースルーティングを達成するために、利用される。3つのタイプのPMP接続の全てに対して、PNNI経路系統図は、少なくとも（1）ルート及び（2）接続の全てのEBNにおいて維持される。

【0060】PNNI経路系統図は、有益である。何故ならば、PNNI経路系統図は、既に利用可能であるトポロジー情報を考慮に入れることにより（すなわち、既知の接続系統図のサブセットを利用することにより）、PMP接続の3つのタイプ全てにおいて同一の有益な経路系統図を提供するからである。それ故、ハンドオフ制御は、いずれの接続においても同じ手法により実現でき

る。

【0061】予備動作

ここで、いくつかの予備動作又は前提動作について言及する。これらの動作は、本実施の形態によるPMPハンドオフをサポートできるPMP接続ツリーを提供する。

【0062】PMP接続が設定されているときにおける重要な動作の一つは、個々のEBNが、自ノードをEBMとして認識していることである。即ち、PMP接続において、あるノード（ルートに対してより近い上流のノード）が、他のノード（ルートから下流側に離れているノード）と接続されている場合、その下流のノードは、上流のノードのアドレスを調べなければならない。もし、上流ノードのアドレスが、下流ノードのピア・グループとは異なるピア・グループから発生したことをあらわしている場合、下流ノードは、そのピア・グループに対するEBNであると言える。アドレスがどのレベルまで異なるのかに応じて、下流ノードを、より上位のピア・グループにおけるEBNであると扱うことができる。

【0063】図14において、例えば、ノードA. 3. 2は、ノードB. 1. 2からPMP接続の設定要求を受ける。ノードA. 3. 2は、その要求がピア・グループBのノードから来たものであることを容易に決定できる。このように、ノードA. 3. 2は、少なくとも上流のステーションがアドレスにおいて異なっているから、自ノード（A. 3. 2）がピア・グループAについてのEBNであることを分かる。このことは、必然的に、ノードA. 3. 2がピア・グループA. 3のEBNでもあることを意味する。これらのこととは、PMP接続が全てのレベルにおいて枝のオーバーラップも交差も有しないことから導かれる。

【0064】ノードA. 3. 2がノードA. 3. 1に対してPMP接続の一部を設定するためにメッセージを送出するとき、ノードA. 3. 2は上流のノードであり、ノードA. 3. 1は下流のノードである。ノードA. 3. 1は、上流ノードのアドレス（A. 3. 2）からPMP接続が既にピア・グループA（ピア・グループA. 3も同様）に達していることを知ることができる。また、それ自身のアドレス、即ちノードA. 3. 1に対するノードA. 3. 2のアドレスの一致部分から、ノードA. 3. 1はEBNでないということができる。

【0065】そのため、PMP接続が設定されるとき、夫々のノードは、ノードがEBNであるか否かを示す値をその接続に関連するメモリの格納位置に格納することにても良い。逆に、ノードがEBNであるか否かに関するいかなる値も格納しないことにし、このような情報が必要になったときに当該情報を引き出すこととしても良い。即ち、ノードがEBNであるか否かを知ることをノードが必要となったときにはいつでも、ノードはPMP接続における上流のノードのアドレスと自身のアドレスを比較することができ、その後、ノードそれ自身のE

50

BN状態を決定することが可能である。

【0066】便宜上、ノードがEBNであるか否かはノードのEBN状態と呼ばれる。本実施の形態においては、個々のノードは、PMP接続が設定されるとき、それ自身のEBN状態を記憶する。したがって、PMP接続が異なるノードに関連して、拡張され又は縮小されたとき、RT及びEBNは、全てPNNI経路系統図を記憶し且つ更新する。

10

【0067】ここで、共通に利用可能な情報、即ちノードのPNNI経路系統図を利用することにより、3つのタイプの全PMP接続に対する共通のハンドオフ制御プロトコルを説明する。

【0068】PMP-COSの特定

COSは、新リーフの追加手続を開始する。

20

【0069】ここまで理解されれば、PMPハンドオフ方法においてCOSを特定するためのシグナリングの主な2通りのやり方は、旧BSからのシグナリングと新BSからのシグナリングであると予測されるであろう。双方のケースにおいて、COSを特定するためのシグナリングメッセージは、新BSをカバーするピア・グループのEBNに届かなければならない。

30

【0070】旧BSからシグナリングメッセージを発行する第1のケースにおいては、COSを特定するためのメッセージ（以下、PMP_HANDOFF_REQUESTメッセージ）は、新リーフのATMアドレスを含むリーフロケータIEと共に、新BSをカバーするピア・グループのEBNに届くまで（すなわち、COSに届くまで）、PMPツリーにしたがって上流に送られる。例えば、図14においては、メッセージは、旧BS

30

（A. 4. 2）から、AのEBNであるA. 3. 2に向かう。ここで、A. 3. 2は、新BS A. 2. 2をカバーしている。特定されたCOSは、旧BS及び新BSの双方をカバーするようなピア・グループに属するEBNである。

40

【0071】第2のケースにおいては、COSを特定するためのシグナリングメッセージは、新BSから発行される。

【0072】新BSから発行されたCOSを特定するためのシグナリングメッセージは、COS、即ち旧BS及び新BSの双方をカバーするピア・グループのEBNに到達するまで、上流及び/又は下流に伝達される。例えば、新BS（A. 2. 2）からのシグナリングメッセージは、A. 2. 3において既存のPMP接続と接触する。ここで、次の点に注意すべきである。即ち、A. 2. 3はNetwork-LIJの下において新リーフに対するプロキシルートとしての条件を満たしているにもかかわらず、COSは実際にはA. 4. 2及びA. 2. 2の双方をカバーするA. 3. 2になることである。

【0073】エンドポイント・リファレンス

PMP接続においては、全てのリーフが同一のデータストリームを共有している。その一方で、夫々のリーフは、どのような接続がなされているかを把握するためのエンドポイント・リファレンスにより、PMPツリーにおいて他と区別されている。あるリーフがツリーに加えられると、そのリーフに関するエンドポイント・リファレンスが、ルート（若しくはプロキシルート）からそのリーフが接続されるノードまでの経路上にあるノードに格納される。そのエンドポイント・リファレンスは、必ずしもエンド・ツー・エンド識別子とはならなくても良い。上流のルート（若しくはプロキシルート）は、エンドポイント・リファレンスとしてリーフに応じたナンバーを割当てるが、そのナンバーは、更に（Network-LIJにおける）下流のリンク上においてある他のリーフ用として用いられても良い。この場合、エンドポイント・リファレンスは、ノードにおいて未使用的ナンバーに割り振られ得る。一般には、エンドポイント・リファレンスは、ホップ・バイ・ホップ識別子でも良い。エンドポイント・リファレンスの下では、ルートは、PNNIルーティングに違反することなく、ツリーに沿ってリーフまで迅速に辿ることができ、これは、例えればリーフを削除するような、いかなる制御シグナリングに対しても用いられる。

【0074】あるリーフに対するエンドポイント・リファレンスは、ルート（若しくはプロキシルート）からそのリーフまでのパスを形成する。このパスは、PMPツリー上において、リーフのパスと呼ばれる。PMP接続ハンドオフにおいて、もしMTの旧パス（図15参照）がCOSにおいて利用可能であるならば、旧リーフの削除手続はCOSから開始されても良い。しかしながら、Network-LIJ接続においては、MTのエンドポイント・リファレンスはCOS上において局的に識別できないから、MTの旧パスは利用できない。これは、（1）エンドポイント・リファレンスがMT及びそのプロキシルート間においてエンド・ツー・エンドでなく、また、（2）MTのプロキシルートがCOSの上流にあり、MTに対する旧パスの範囲内にはないからである。

【0075】この問題は、新しいIDを導入し及び／又はプロキシルートからCOSまでエンドポイント・リファレンスを延長することにより解決できる。しかしながら、本実施の形態では、MTそれ自身から削除手続を開始することにより、上記した問題を避ける。以下、無損失（ロスレス）制御と関連して、その手法を以下に説明する。

【0076】ハンドオフ

旧BS-COSの特定を利用するPMP接続ハンドオフの制御プロセスが、図16に示されている。これは、次のステップを含む。（a）ハンドオフの開始：ハンドオフ要求が、旧BSにおけるMTからRTに対して発行さ

れる。（b）COSの特定：ハンドオフ要求が、新BSをカバーしているピア・グループにおけるEBNまで伝達される。（c）新リーフの追加：必要とされるエンドポイント・リファレンスをマッピングして、新BSに対するパスを設定する。（d）ロスレス制御：インバンドシグナリングを用いてストリームを同期させる。（e）旧リーフを切り離す：エンドポイント・リファレンスを削除して、旧BSへのパスを解放する。（f）ハンドオフの完了：MTは旧BSのサービスエリアから離れ、新BSのサービスエリアに入る。

【0077】重要なことは、ロスレスなハンドオフである。これは、OAMセルを用いたインバンドシグナリングにより実現される。PMP接続がMTに対して、下り方向の伝送だけを行うことから、ロスレス制御は次のように実行される。マーカーとなるOAMセルがCOSにおいて挿入される。旧BSからマーカーOAMセルを受けると、MTは、旧リーフを落とすように要求し、新BSへと移動する。新BSは、マーカーとなるOAMセルを受信すると、MTは、新BSからのデータを受信する準備ができたことを確認するまで、セルを一時的に蓄積する。MT及び新BSに送られたマーカーセルは、フォーマットの異なるものであっても良いし、同一であっても良い。しかし、いずれにしても、マーカーセルは、一致していることが好ましい。

【0078】シグナリング・シンタックス及びシーケンス

シグナリングメカニズムは、図16に示される制御プロセスに基づいて、UNI及びNNIインターフェースにおけるATMシグナリングを拡張することにより、規定されている。このシグナリングは、新規で且つ変更されたILMI（Interim Local Management Interface）及びQ2931シグナリングメッセージを含む。図17において、拡張されたメッセージは、「ILMI+」及び「Q2931+」として、夫々、示されている。また、新たなメッセージ及び変更されたメッセージは、時系列的に示されている。シグナリングシーケンスは、以下のような側面から説明することができる。

【0079】新BS上に対するリソースの登録

モバイルATM端末は、ILMI+シグナリングにより、新BS上に対する登録を行い、ATMアドレス、シグナリングパラメントバーチャルサーキット（PVC）及び周波数帯域などのリソースを確保する。MTは、それが起ち上げられる際に、新BSに対して完全に登録されている必要はないが、リソースの利用可能性について、少なくとも、データ接続のハンドオフ前にチェックすべきである。ILMI+メッセージである「MT_HANDOFF_REQUEST/REASONS_E」は、新BSからのリソース獲得のために用いられる。これらのメッセージは、ハンドオフ開始要求及びハ

ンドオフ開始応答メッセージと呼ばれる。メッセージ「MT_LEAVE_CELL」は、旧BS上のリソースを解放する。メッセージ「MT_ENTER_CELL」は、新BS上のリソースを使用可能にする。

【0080】もし、新BSにおけるリソースが利用不可能である場合、その旨を示すハンドオフ開始応答が返される。十分なリソースが利用可能であれば、PMPハンドオフ制御プロセスは続行される。

【0081】COSの特定

PMP_HANDOFF_REQUESTメッセージと呼ばれる新たなメッセージが、PMPハンドオフ制御プロセス開始のため、及び、PMP-COSの特定のため規定される。このメッセージには、新BSに関するリーフロケータID情報要素が含まれている。このメッセージが新BSをカバーするピア・グループのEBNに到達すると、そのEBNがCOSとして選択される。

【0082】より詳しく言えば、MTは、PMP_HANDOFF_REQUESTメッセージ内に、少なくとも新BSのリーフロケータIDを設定する。このメッセージは、MTから旧BSまで伝送される。このメッセージは、旧BSとして動作するスイッチングノードにおいて評価される。

【0083】PMP_HANDOFF_REQUESTメッセージを検出するいずれのスイッチングノードもまた、メッセージを評価する。もし、スイッチングノードがEBNでない場合、メッセージを詳しく評価する必要はなく、EBNでないスイッチングノードは、単にメッセージを上流に通過させるだけで良い。もしスイッチングノードがPMP_HANDOFF_REQUESTメッセージを受けるのであれば、そのスイッチングノードはEBNであり、その時、そのスイッチングノードは、詳細にそのメッセージを評価しなければならない。特に、スイッチングノードは、PMP_HANDOFF_REQUESTメッセージで指定された新BSをカバーするピア・グループ内に自ノードが属するか否かを決定しなければならない。

【0084】EBNは、既に上述した階層的命名法及びPNNI経路系統図を利用してアドレス/名称比較を実行することにより、PMP_HANDOFF_REQUESTメッセージで示された新BSをカバーするピア・グループ内にあるか否かについて、判断する。

【0085】判断の結果、EBNが新BSをカバーするピア・グループに属するものであった場合、EBNは、COSとして選択され若しくは特定される。一方、EBNが当該ピア・グループに属していない場合、EBNは、そのメッセージを上流に通過させる。

【0086】新リーフの追加

COSが特定されると、ADD_PARTY/SETUPメッセージが新BSに対して送出される。ハンドオフ制御情報要素(HCI : Handoff Control Information)

n_Element) は、メッセージ内に含まれ、そのメッセージがハンドオフ制御用のものであることを示す。通常のADD_PARTY/SETUPメッセージは、ユーザ側UNIインターフェースを終端とするが、HClEを含むADD_PARTY/SETUPメッセージに代えて、新BS上のネットワーク側UNIインターフェースを終端とすることができます。換言すれば、このメッセージをユーザ側UNIに通過させる必要はない。HClEを含むADD_PARTY/SETUPメッセージには、COSから新BSまでのパスを確立することのみが要求される。HClEを含むADD_PARTY/SETUPは、MTが未だ新BSのエリアに入っていないことからMT自体には届かない。しかし、一方で、そのMTは新BSを介してPMP接続に仮想的に加えられる。

【0087】HClEを含むADD_PARTY/SETUPメッセージに応じて、新BSは仮想的にMTを接続し、その後、COSに対してCONNECT/ADD_PARTY_ACKを返す。このようにして、新リーフは、COSにCONNECT/ADD_PARTY_ACKが送られた時に、設定される。

【0088】セル同期

セル損失及びセル重複を避けるために、ハンドオフセル同期(HOSYN)と呼ばれるOAMセルが導入される。例えば、COSがCONNECT/ADD_PARTY_ACKを受け、MTに対する新たなパスがCOSから新BSまでの間に追加されると、HOSYN-OAMセルは、COSにおいて入力バーチャル回線(VC)に載せられる。HOSYN-OAMセルは、旧BS及び新BSの双方に送られても良い。新BSは、HOSYN-OAMセルを受け取ると、特定のMTに関するハンドオフプロセスの実行中であることを知ることができる。新BSは、HOSYNに従って、MTへ(この時点では仮のMTへ)送られてきたセルストリームをバッファし始める。この動作は、例えば、MTから新BSに対して制御メッセージが送出されるまで行われる。

【0089】旧リーフの削除

HOSYNは旧BS及び新BSの双方に送られても良いことは、先に述べた通りである。本実施の形態においては、旧BSにおけるMTがHOSYNを受け取ると、そのMTがルートに対してDROP_PARTY要求を送ることができる。このメッセージは、ハンドオフ制御メッセージを示すHClEを有する。このメッセージは、それがCOS(若しくは、MTのプロキシルート、特に、Network-LIJ-PMP接続においては、最初にメッセージが届いたCOS若しくはMTのプロキシルートのいずれか)に届くまで上り方向に転送される。

【0090】これに対して他の実施の形態においては、HOSYNが送出された後、COSそれ自身がDROP_PARTYメッセージを旧リーフに送る。この他の実

施の形態の下では、MT用のエンドポイント・リファレンスが、COSにおいて利用可能でなければならない。この場合、下流から、より早く送られてきたPMP_HANDOFF_REQUESTにより、実行されるようにも良い。

【0091】新バスの完成

SETUPメッセージにより、新リーフは、新BSに仮想的に接続される。新たなメッセージHANDOFF_JOINは、新BSに一時的に蓄積されていたセルストリームを解放し、新リーフ（即ち、MT）に送出させるために用いられる。HANDOFF_JOINメッセージは、MTにより新BSに送られる。一のHANDOFF_JOINを、MTの全VC用として使用することも可能である。HANDOFF_JOINメッセージを受け取ると、新BSは、MTに対するポイント・ツー・ポイント及びポイント・ツー・マルチポイントの両接続を含む全てのバッファリングを解放する。

【0092】上述されたいずれの実施の形態からも理解されるように、本発明は、ATMネットワークにおけるノード又は端末としてのコンピュータシステムであって、前述のハンドオフ制御を実行し得るハードウェア及びソフトウェアを備えるコンピュータシステムとして具現化される。同様に、本発明は、以下に説明するよう、プログラムを記録した記録媒体としても適用可能である。言うまでもなく、このプログラムは、スイッチングノードのプロセッサ又は移動端末のプロセッサに、上述したハンドオフに関する諸動作を実行させるものであり、記録媒体は、当該プロセッサの読み取可能なものである。

【0093】実際上、上述した本発明の手法及び動作をコンピュータシステムに実行させるソフトウェアは、様々な記録媒体の形式で提供される。更に詳しくは、実際には、本発明の手法及び動作として実装されるものは、プログラミング言語で書かれたステートメント（行）である。このようなプログラミング言語ステートメントがコンピュータ（上記記述に従えば、プロセッサ）により実行されると、そのコンピュータは、ステートメントの内容に従って動作する。更に、コンピュータシステムに本発明の動作をさせ得るソフトウェアは、オリジナルソースコード、アセンブリコード、オブジェクトコード若しくは機械語、又はこれらの圧縮されたバージョンや暗号化されたバージョンの形態で提供されても良い。尚、これらはあくまで例示であり、ソフトウェアの提供の形態は、これら例示されたものに限定される訳ではない。

【0094】従来、この分野において、ここで用いられるような「記録媒体」若しくは「コンピュータの読み取可能な記録媒体」としては、ディスク、テープ、コンパクトディスク（CD）、集積回路、カートリッジなどがあり、また、同様の作用を呈するものとして、通信回線を介してのリモート転送などがある。総じて言えば、これ

らは全て、コンピュータにより利用可能な媒体であると言える。例えば、コンピュータに対し本発明に従った動作をさせ得るソフトウェアを提供するためには、提供者は、ディスクのような記録媒体を提供しても良いし、又は、衛星通信により、電話回線を通じて直接的に、若しくはインターネットを介して、ソフトウェアを伝送することとしても良い。

【0095】このようなソフトウェアは、通常、ディスクに“書き込まれ”、集積回路（メモリなど）に“格納され”、若しくは、通信回線を介して“伝送され”るのであるが、本明細書においてはこれらをまとめ、ソフトウェアは、コンピュータが利用可能なメディアに、“保持された”（bearing）ものと定義する。このように、「保持された」という用語は、コンピュータが利用可能なメディアに対しソフトウェアを記録するなどの上述した全ての手法を包括する意味を有する。

【0096】また、特に、本明細書において、ソフトウェアは、ディスク、テープ、コンパクトディスク（CD）、集積回路、カートリッジなどの記録媒体に、プログラムとして、“格納され”るものと定義する。そして、上述したように、これら記録媒体を、コンピュータ（ノードのプロセッサ若しくは移動端末のプロセッサ）が読み取可能な記録媒体と呼ぶこととし、そこには、本発明によるソフトウェアが保持されている。コンピュータシステムは、このソフトウェアに従って、上述した役割、例えば、MT、ノード、RT、EBN、COS、BSのいずれかの役割を実行する。

【0097】一例として、スイッチングノードのプロセッサにハンドオフ制御を実行させるためのプログラム及びMTのプロセッサにハンドオフ操作に応じた動作を行わせるためのプログラムを記録した記録媒体について、図18及び図19、並びに図20を参照して、説明する。

【0098】図18及び図19を参照すると、スイッチングノードのプロセッサ用の記録媒体は、当該プロセッサに、ハンドオフ要求受信処理（ステップS101）、自スイッチングノードがEBNであるか否かの判断処理（ステップS102）、COSとしてハンドオフを実行する処理（ステップS103）、及びハンドオフ要求を上流にスルーする処理（ステップS104）を、実行させるためのプログラムが格納されている。

【0099】すなわち、当該記録媒体に格納されたプログラムに従い、スイッチングノードのプロセッサは、まず、旧VC（Virtual Circuit）上を伝送されてきたハンドオフ要求であって、新たな基地局の情報を示すハンドオフ要求を受ける処理を実行する（ステップS101）。

【0100】次いで、スイッチングノードのプロセッサは、ハンドオフ要求を評価して、当該スイッチングノード自身が、新たな基地局をカバーするEBNであるか否

かを判断する処理を実行する（ステップS102）。【0101】ステップS102における判断の結果が肯定的であった場合、スイッチングノードのプロセッサは、クロスオーバースイッチとして、ハンドオフを実行する（ステップS103）。

【0102】一方、ステップS102における判断が否定的であった場合、スイッチングノードのプロセッサは、ハンドオフ要求を上流に透過する（ステップS104）。このようにして、スルーされたハンドオフ要求は、さらに、上流のスイッチングノードで内容を評価され、判断される。

【0103】更に詳しくは、上述したステップS103の処理は、図19に示されるように、概略4つのステップを含んでいても良い。

【0104】すなわち、スイッチングノードのプロセッサは、図18におけるステップS102において判断が肯定的であった場合、まず、新たな基地局に、MT用の新たなVCを設定させる処理を実行する（ステップS1031）。

【0105】次いで、スイッチングノードのプロセッサは、新たな基地局に、当該新たなVC上を伝送されてきたセルを一時的に蓄積させる処理を実行する（ステップS1032）。例えば、スイッチングノードのプロセッサは、プログラムに従い、新たな基地局に対しマーカーセルを送出することにより、新たな基地局に、セルを一時的に蓄積させるよう制御する。

【0106】更に、スイッチングノードのプロセッサは、MTに対して、新たなVCへ接続するためのシグナリングを行う処理を実行する（ステップS1033）。

【0107】そして、スイッチングノードのプロセッサは、新たなVCへのMTの接続が確立した後、新たな基地局に対し、一時的に蓄積したセルをMTに対して解放させるためのシグナリングを行う処理を実行する（ステップS1034）。例えば、スイッチングノードのプロセッサは、プログラムに従い、基地局に送出したマーカーセルと同一のセルをMTに送出することにより、MTに対し、新たなVCへ接続するよう、制御する。

【0108】一方、図20を参照すると、MTのプロセッサ用の記録媒体は、当該プロセッサに、新たなBSの特定処理（ステップS201）、ハンドオフ要求の送出処理（ステップS202）、シグナリングメッセージの受信の可否の判断処理（ステップS203）、新たなVCへの接続処理（ステップS204）及び待機処理（ステップS205）を、実行させるためのプログラムが格納されている。

【0109】すなわち、当該記録媒体に格納されたプログラムに従い、MTのプロセッサは、まず、所定のサービスエリアを有する新たな基地局を特定する処理を実行する（ステップS201）。

【0110】次いで、MTのプロセッサは、旧VC上

に、新たな基地局の情報を示すハンドオフ要求を送出する処理を実行する（ステップS202）。

【0111】その後、MTのプロセッサは、旧VC上を伝送されてきたシグナリングメッセージを受信する処理を実行する（ステップS203）。尚、図20に示された例においては、当該ステップS203を分歧処理として、シグナリングメッセージを受信しなかった場合には、ステップS205に進み、待機して、一定間隔でポーリングすることにより、シグナリングメッセージを受信するまで処理を繰り返すこととしているが、例えば、ステップS203における処理は、いわゆるイベント処理であってもよく、シグナリングメッセージを受信したというイベントが発生するまで単に待機するというものとしてもよい。更に、上記したシグナリングメッセージの受信は、具体的には、マーカーセルの受信であることとしても良い。

【0112】最後に、MTのプロセッサは、受信したシグナリングメッセージに応じて、新たなVCに接続する処理を実行する（ステップS204）。

【0113】このような記録媒体に格納されたプログラムを、スイッチングノードのプロセッサ及びMTのプロセッサに実行させれば、上述した装置としてのスイッチングノード及びMTと同等な処理を行わせることができる。

【0114】このように、本発明によれば、コンピュータが前述したモバイルATMネットワークにおけるPMP接続用ハンドオフにおいて動作し参加し得るようなソフトウェアをプログラムとして格納した、コンピュータの読み取可能な記録媒体が得られる。

【0115】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、枝の交差及びオーバーラップを避けるようにして、モバイルPNNI-ATMネットワークにおける3つのタイプのPMP接続全てに対応し得るハンドオフの方法が得られる。また、本発明によれば、当該方法を具現化したコンピュータシステム及び当該方法を実装した記録媒体が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ATMネットワークにおけるノードとリンクとを示す図である。

【図2】上位レベルにおけるノードのグループ化を示す図である。

【図3】下位レベルにおけるノードのグループ化を示す図である。

【図4】識別／命名法についての図である。

【図5】PMP接続用ハンドオフに伴う問題について説明するためのATMネットワークの一例を示す図である。

【図6】図5に示されるATMネットワークにおけるPMP接続を示す図である。

【図 7】図 5 に示される ATM ネットワークのうち、PMP 接続に参加したモバイルを含む部分を示す図である。

【図 8】モバイルのブロック図である。

【図 9】スイッチングノードのブロック図である。

【図 10】基地局のサービスエリアの概念を示す図である。

【図 11】オーバーラップした複数のサービスエリアの概念を示す図である。

【図 12】許容されない PMP 接続を示す図である。

【図 13】モバイル ATM ネットワークを示す図である。

【図 14】PNNI ネットワークにおける PMP 接続を示す図である。

【図 15】ハンドオフ制御動作及びそれに関与する構成要素を示す図である。

【図 16】PMP 接続に対するハンドオフ制御の過程を示す図である。

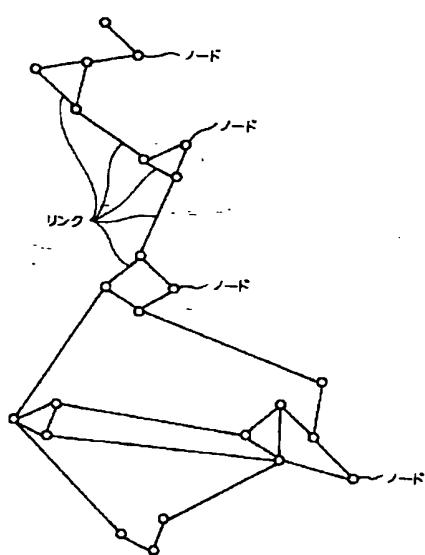
【図 17】PMP 接続におけるハンドオフ制御のシグナリングの手順を示す図である。

【図 18】スイッチングノードのプロセッサに実行させるプログラムステップを記録した記録媒体の説明に用いる図である。

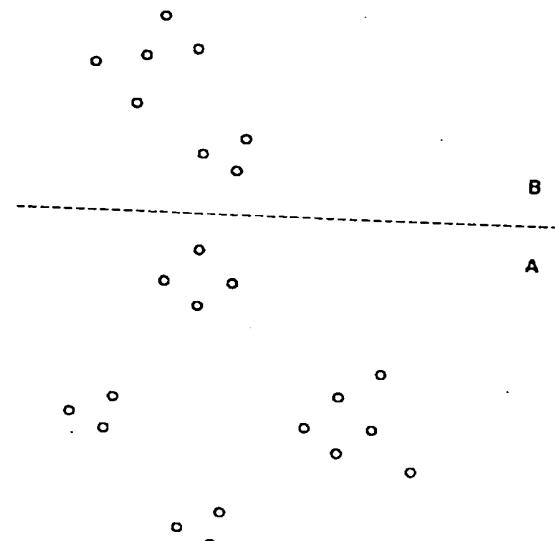
【図 19】図 18 のステップ S103 における処理の更に具体的な例を示す図である。

【図 20】MT のプロセッサに実行させるプログラムステップを記録した記録媒体の説明に用いる図である。

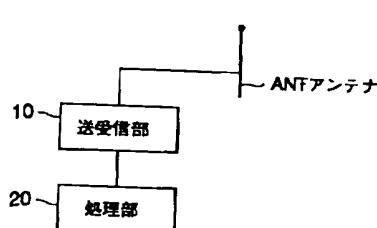
【図 1】



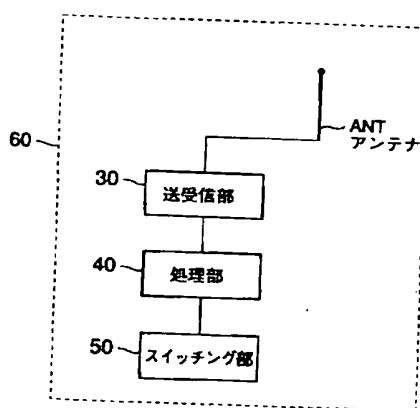
【図 2】



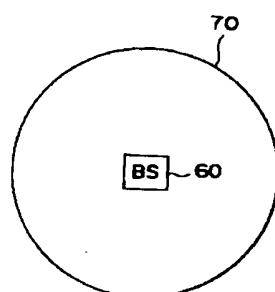
【図 8】



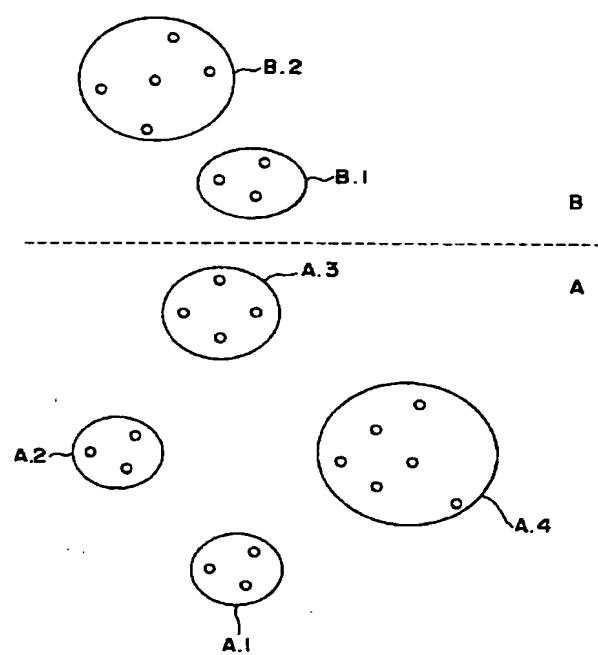
【図 9】



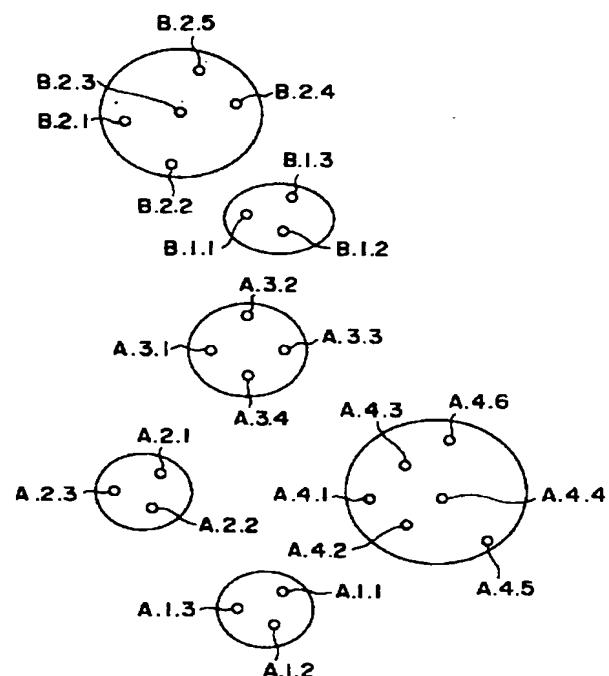
【図 10】



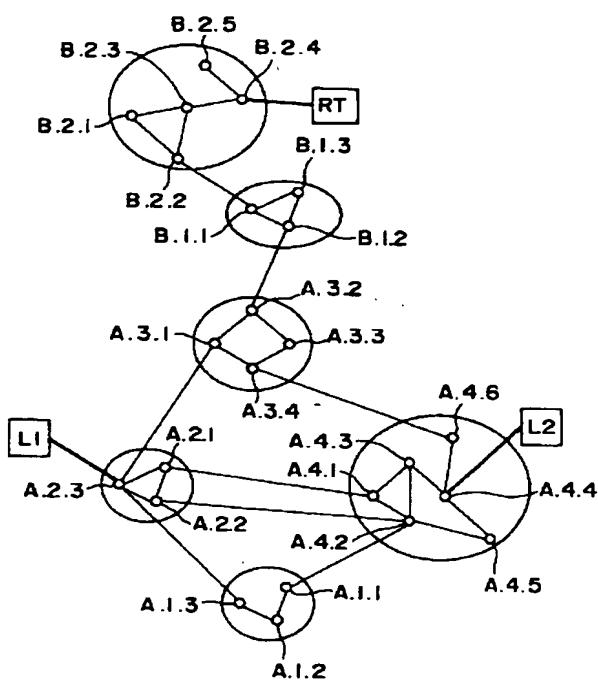
【図3】



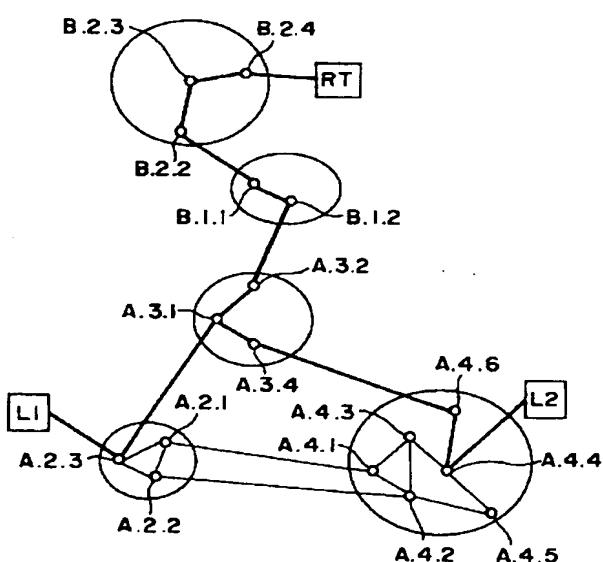
【図4】



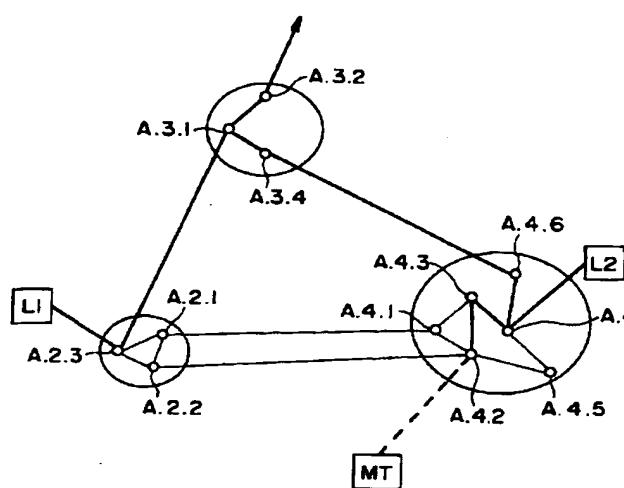
【図5】



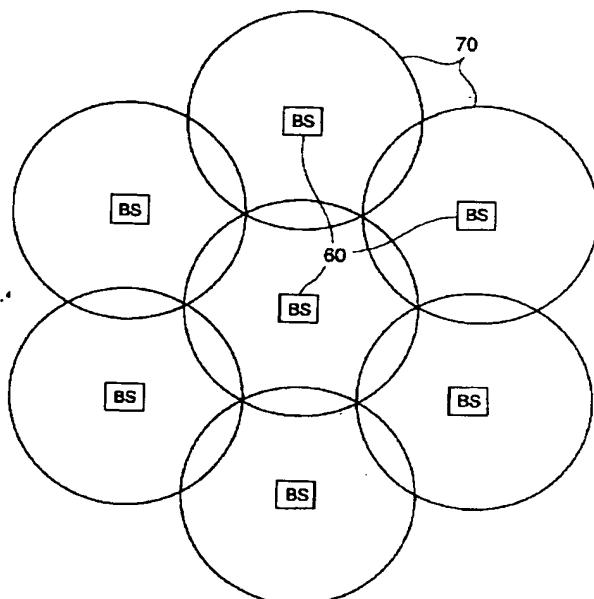
【図6】



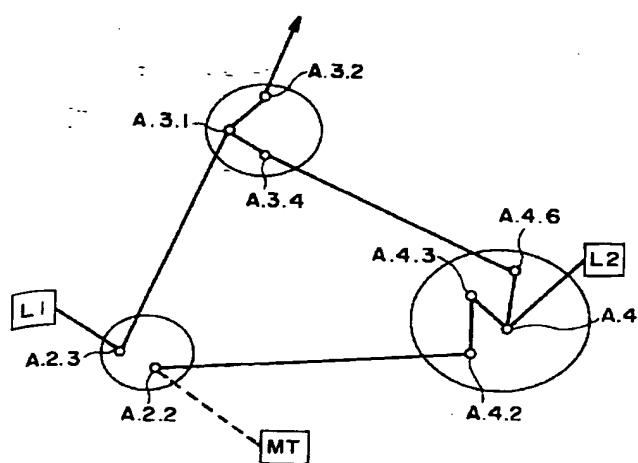
【図 7】



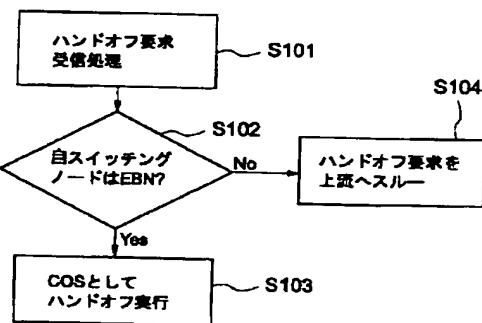
【図 11】



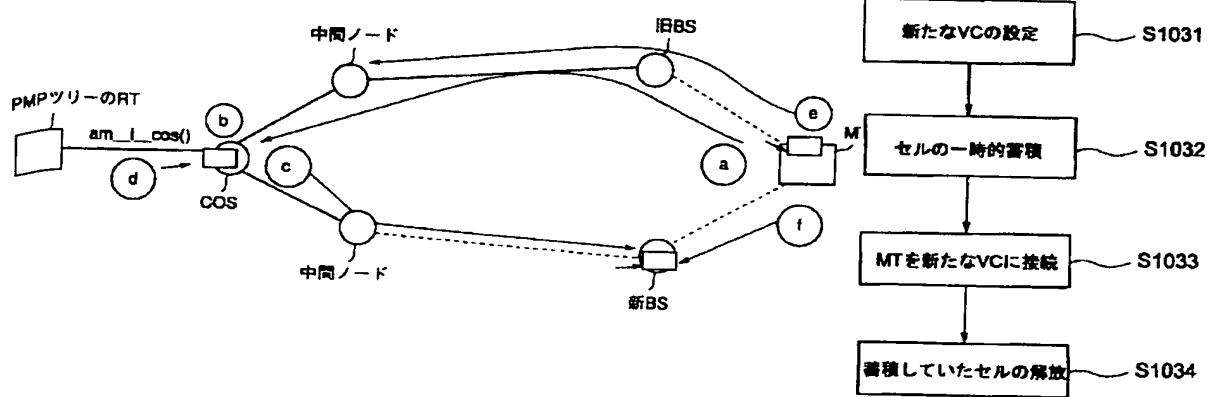
【図 12】



【図 18】

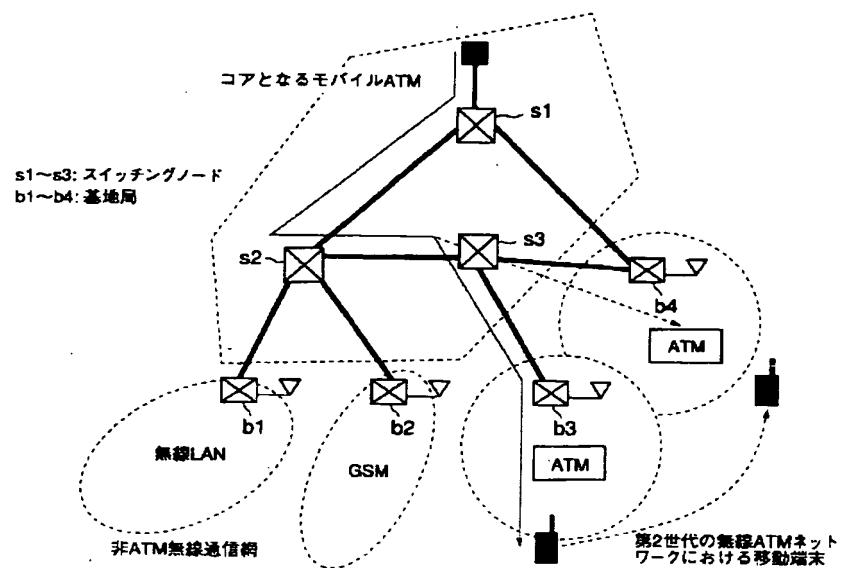


【図 16】

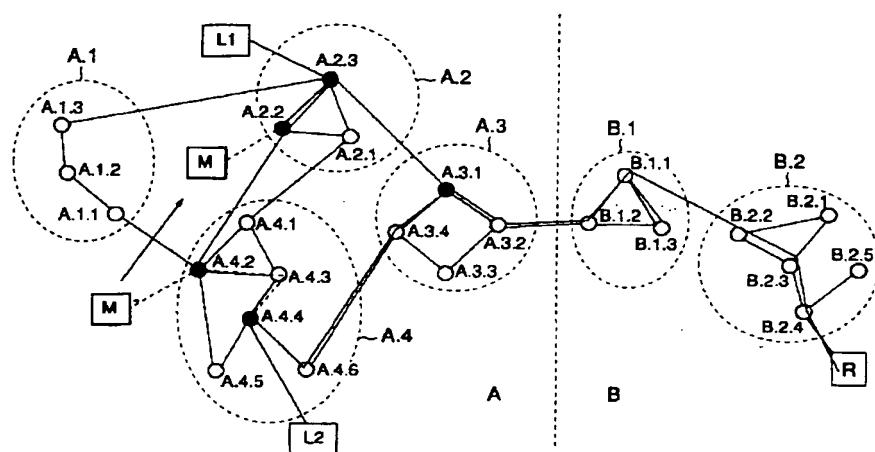


【図 19】

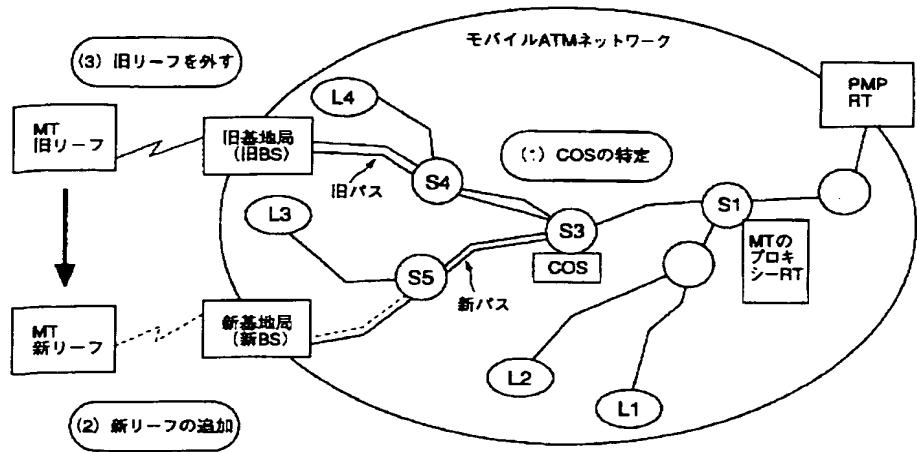
【図13】



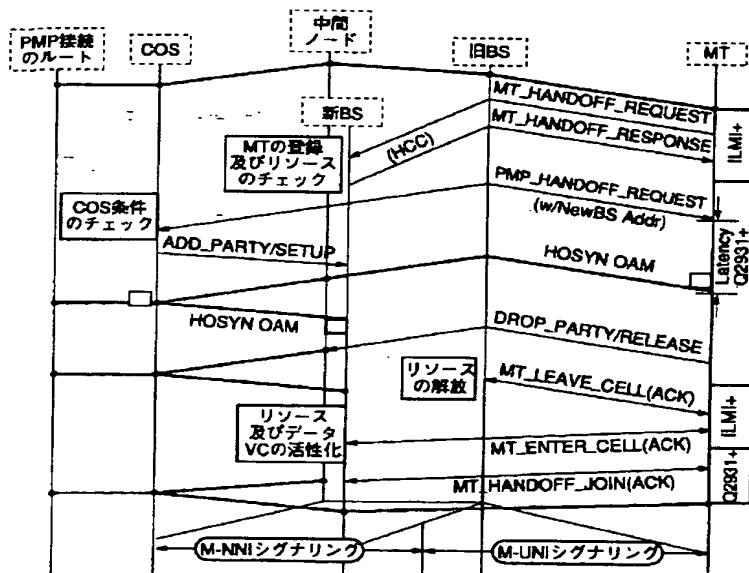
【図14】



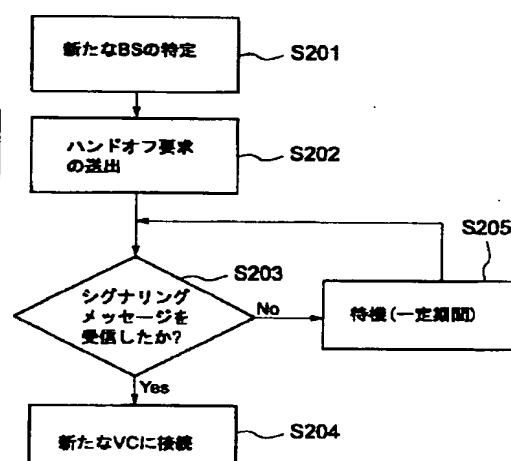
【图 15】



【图 17】



【图20】



フロントページの続き

(72) 発明者 アループ アチャリア
アメリカ合衆国、ニュージャージー
08540、プリンストン、4 インディペン
デンス ウエイ、エヌ・イー・シー・ユ
ー・エス・エー・インク内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

BLACK BORDERS

IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

FADED TEXT OR DRAWING

BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

SKEWED/SLANTED IMAGES

COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

GRAY SCALE DOCUMENTS

LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.